ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಸರ್ ಕೆ. ಪಿ. ಪುಟ್ಟಣ್ಣಚೆಟ್ಟರ ಪುದುವಟ್ಟಿನ ಪ್ರಕಟನಮಾಲೆ—೧೭

ಲೋಹವಿದ್ಯೆ

ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ



ಮೈಸೂರು :
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೫೭

0-40

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಸರ್ ಕೆ. ಪಿ. ಪುಟ್ಟಣ್ಣಚೆಟ್ಟರ ಪುದುವಟ್ಟಿನ ಪ್ರಕಟನಮಾಲೆ—೧೭

ಲೋಹವಿದ್ಯೆ

ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ



ಮೈಸೂರು :
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೫೭

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ: ೧೯೫೬

೩,೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು

ಬೆಲೆ :

ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ : ೩ ಆಣೆ   ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : ೪ ಆಣೆ

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಬಿ. ಬಿ. ಡಿ. ಪವರ್ ಪ್ರೆಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ
ಯು. ನರಸಿಂಹ ಮಲ್ಯರಿಂದ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು
ಇವರಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತವಾಗಿದೆ

Jayakumar
S.S.L.C.
30th 1st 1968
Dharwar

ವಿಷಯಗಳು

ಅಧ್ಯಾಯ ೧

ಪ್ರವೇಶ

ಲೋಹವೆಂದರೇನು?

ದಿನಬಳಕೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಕಂಚು, ಕಬ್ಬಿಣ, ತವರ, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಇವುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಲೋಹಗಳೆಂದು ನಾವು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವಾಗ ಹೊಳಪಿನಿಂದ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಗಡುಸಾಗಿ ತೋರಿದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಗಡುಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಹರಿತವಾದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಈ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಗುಣ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಲೋಹವನ್ನು ಮೊದಲ ಮನುಷ್ಯರು ಗುರುತಿಸಿದುದು ಹೇಗೆ?

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಸಿಗುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಲವೊಂದು ಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಖನಿಜರೂಪವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಮನುಷ್ಯ ಕುಲಕ್ಕೆ ಲೋಹಗಳ ಉಪಯೋಗ ತಿಳಿಯಲು ಬಹುಕಾಲ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ವಸತಿ ಇರುವ ಕಡೆ, ನದಿ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮಾಡಿದ್ದ ಮೊದಲ ಮನುಷ್ಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ, ನದಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ತೋರಿಬರುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಲೋಹದ ಹಳುಕುಗಳು ಬಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಈ ಹಳುಕುಗಳು ತೂಕ

ವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದಲೂ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದಲೂ ಅವರು ಅವುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರು. ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಲೋಹದ ಒಂದೊಂದು ಗುಣವೂ ಅವರಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಮೂಳೆಗಳಿಂದ ಇಲ್ಲವೆ ಚೂಪಾದ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಆಯುಧಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕತ್ತಿ, ಈಟಿ, ಮಚ್ಚು, ಬಾಣಗಳು ಹರಿತವಾಗಿದ್ದುದೂ, ಅವುಗಳ ಬಲದಿಂದ ಮರ ಕಡಿಯಲು, ಕಾಡುಮೃಗಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಸುಲಭವಾದುದೂ ತಿಳಿಯುತ್ತಾ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ದಿನಕಳೆದಂತೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಮನುಷ್ಯರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಹೋದುವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಲೋಹಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ನಾಗರಿಕನಾದುದು.

ಎರಡು ಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಳು ಜೋರಿನಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಡಿದಾಗ ಕಿಡಿ ಹೊರಡುವುದನ್ನೂ, ಕಿಡಿಯ ಬಳಿ ಒಣಗಿದ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬೆಂಕಿಮಾಡುವುದನ್ನೂ ಕಲಿತ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ಏಳಿಗೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಂತಾಯಿತು. ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಕರಗುವುದನ್ನೂ, ಕರಗಿದ ಲೋಹವನ್ನು ಎರಕ ಹುಯ್ದು ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನೂ ಅವನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಲಿತುಕೊಂಡ. ತನಗೆ ಬೇಕಾದಂಥ ಆಯುಧವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ತನ್ನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ತೀರ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಲೋಹಕ್ಕಾಗಿ ಮನುಷ್ಯ ಹುಡುಕಾಡುತ್ತಾ ದೇಶವನ್ನೆಲ್ಲ ಅಲೆದಿರಬೇಕು. ಈ ಅಲೆದಾಟದಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಅಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಖನಿಜಗಳು ಅವನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದುವು. ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಕಣಗಳನ್ನೆ

ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಹೋಗುವಾಗ, ಚಿನ್ನದ ಕಣಗಳು ಸೇರಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಕಲ್ಲು ಸಿಕ್ಕಿರಬೇಕು. ಕಲ್ಲನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಲಿಸಿ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದನ್ನು ಅವನು ಆಗ ಕಂಡು ಕೊಂಡ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಳುಕುಗಳನ್ನೆ ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಹೋದವನಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಬೆರೆತಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಲ್ಲೂ ದೊರೆತಿರ ಬೇಕು. ತಡೆಯಿಲ್ಲದ ಈ ಹುಡುಕಾಟದ ಫಲವಾಗಿ ಮೊದಲ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮುಂತಾದ ಹಲ ವಾರು ಲೋಹಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳು ಅಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಖನಿಜ ಗಳೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದವು.

ಲೋಹ ವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪುರಾತನರ ಪರಿಶ್ರಮ.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಈ ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನುರಿತವರಾಗಿದ್ದರು. ಚಿನ್ನಕ್ಕಾಗಿ ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿದ್ದರು. ಹೊನ್ನಾಳಿ, ಹೊನ್ನಾವರ, ಹೊನ್ನೆಬಾಗಿ, ಹೊನ್ನೆಹಟ್ಟಿ ಮುಂತಾದ ಊರ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನದ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಇತ್ತೆನ್ನುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಾಗಿ ತುಮಕೂರು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪುರಾತನರು ಕೆಲಸಮಾಡಿದ್ದ ಅನೇಕ ಗಣಿಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಿ, ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತಿದ್ದುದು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರೆಗೂ ಕನ್ನಡದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದೊಂದು ಕೈಗಾರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗಿದ ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುವ ಕಿಟ್ಟ ಈಗಲೂ ಈ ಪ್ರಾಂತದ ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳ ಸುತ್ತ ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಿದೆ.

ಹಳೆಯಬೀಡು, ಬೇಲೂರಿನಲ್ಲಿನ ಕೆತ್ತನೆಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡು ವಂಥ ಕೌಶಲ್ಯ ಯಾವ ರೀತಿ ಖಿಲವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಕಲೆಯ ಮೇಲೆ ಶ್ರದ್ಧೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಯಿತೋ ಅದೇ ರೀತಿ ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿರುವ

ಕಲ್ಲನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಲೋಹಮೂಲವಾದ ಖನಿಜವನ್ನು ತಂದು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಕರಗಿಸಿ, ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಜಾಣತನವೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾಯಿತು.

ಹೊರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯ ಮುನ್ನಡೆ

ನಾವು ನಿದ್ದೆಹೋದ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶದವರು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರು. ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಂಗತರಾದರು. ನಮಗೆ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಲೋಹಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹೊಸ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಒಂದು ಲೋಹದೊಡನೆ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೇ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ವಿದ್ಯೆಯಾಯಿತು.

ನಾಗರಿಕ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುವು. ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕೈರಾಟೆ ಮೂಲೆಗೆ ಬಿದ್ದು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗಲಿಂದ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಉಂಟಾಯಿತು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರಗಳು ತಲೆದೋರಿದುವು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಪಯೋಗ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಸಣ್ಣ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗುತಿದ್ದುದು ನಿಂತು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕುಲುಮೆಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುವು. ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಯಿತು. ಈಗಂತೂ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಯಾವೊಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಮನೆ ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕು, ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕು, ಹಡಗು ಕಟ್ಟುವು

ದಕ್ಕೆ ಬೇಕು, ಮೋಟಾರು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕು, ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಂತೂ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ಜೀವನ ನಡಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಆಗದು.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ

ಬೆಳಗಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಂಜೆಯ ವರೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಂಡರೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನುವುದರ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗೆದ್ದು ಮುಖ ತೊಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪಾತ್ರೆ ತಾಮ್ರದ್ದು. ನೀರು ಕಾಯಿಸುವ ಹಂಡೆಯೂ ತಾಮ್ರದ್ದು. ಮುಖ ಚೌರಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹರಿತವಾದ ಕತ್ತಿ ಉಕ್ಕಿನದು, ಪೂಜೆಮಾಡುವ ವಿಗ್ರಹಗಳು ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಕಂಚು, ತಾಮ್ರ, ಹಿತ್ತಾಳೆಯವು. ಊಟಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಟ್ಟೆ ಬಟ್ಟಲುಗಳು, ಕಂಚು, ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಇಲ್ಲವೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ (Stainless Steel) ಮಾಡಿದ್ದು. ಅಡಿಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಹಿತ್ತಾಳೆಯವು ಇಲ್ಲವೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂನಿಂದ ಮಾಡಿದವು. ಹೊರಗೆ ನಾವು ಓಡಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೈಸಿಕಲ್ಲು, ಮೋಟಾರು, ಬಸ್ಸು, ರೈಲು ಇವುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹತ್ತಾರು ತರದ ಲೋಹಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದುವು. ನಾವು ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಬರುವುದು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸೀಸದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಕೊಳಾಯಿಗಳ ಮೂಲಕ; ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜಾಗುವುದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ; ಪ್ರಕಾಶವಾಗಿ ಉರಿಯುವ ದೀಪದ ತಂತಿ ಮಾಡಿರುವುದು ಟೈಟೇನಿಯಂ ಲೋಹದಿಂದ; ಚಿಲ್ಲರೆ ಸಾಮಾನನ್ನು ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಕೊಡುವ ನಾಣ್ಯಗಳು ಸೀಸ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತವರ, ತಾಮ್ರ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣ

ದಿಂದ ಮಾಡಿದುವು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದು. ನಾವಿರುವ ಯುಗ ಯಂತ್ರಗಳ ಯುಗ. ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಲೋಹಗಳು ಲೋಹಮಿಶ್ರಣಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಲೋಹಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಗರಗಳ ಜೀವನಾಡಿಗಳಂತಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ರೈಲು, ಬಸ್ಸು, ಏರೋಪ್ಲೇನ್ ಮುಂತಾದ ವಾಹನ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿ ಜೀವನ ಜಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೆ ಲೋಹಗಳು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಸಾಮುಗ್ರಿಗಳಾಗಿ, ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನವನ್ನು ಸುಖಸಂತೋಷಗಳಿಂದ ತುಂಬತಕ್ಕ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ, ಹಿರಿಮೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೨

ಲೋಹಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ರೀತಿ

ಮನುಷ್ಯ ಕುಲಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ತರದಲ್ಲಿ ಉಪಕಾರವನ್ನೆಸಗಿರುವ, ಮತ್ತು ಎಸಗುತ್ತಿರುವ, ಲೋಹಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ.

ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ಜಾಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ ಚಿನ್ನದ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ತುಂಗ ಮತ್ತು ಭದ್ರಾ ನದಿಗಳ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ಜಾಲಿಸಿ, ಕೆಲವು ಜಾಲಗಾರರು ಚಿನ್ನ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಶುದ್ಧ ಲೋಹದ ಚೂರುಗಳೂ ಸಿಕ್ಕುವುದುಂಟು. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಹೊನ್ನಾಳಿ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ನ್ಯಾಮತಿಯ ಬಳಿ ಮಣ್ಣು ಜಾಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕುವರೆ ಸೇರು ಬಂಗಾರವನ್ನುಳ್ಳ ಸಣ್ಣದೊಂದು ಚಿನ್ನದ ಕಲ್ಲೇ ಸಿಕ್ಕಿತು! ಈ ರೀತಿ ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಲೋಹದ ಚೂರುಗಳು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದು.

ಹೊರ ಆಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಉಲ್ಕೆ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರ ಕೂಡ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದುಂಟು. ಹತ್ತಾರು ಟನ್ ತೂಗುವ ತಾಮ್ರದ ಗಟ್ಟಿಗಳೇ ಮೊದಲಿಗೆ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದುವಂತೆ. ಹೀಗೆ ಶುದ್ಧರೂಪ ದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಲೋಹದ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರ ಅಲ್ಪ. ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಟನ್ ತೂಗುವ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಹತ್ತು ಅಥವಾ ನೂರು ಟನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೂ ಸಿಗದಷ್ಟು ತೀರ ಅಲ್ಪ. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಲೋಹ ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವು ಅಡಗಿರುವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೋಹಗಳು ಅಡಗಿರುವುದು ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ.

ಎಳ್ಳಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಯಾವ ರೀತಿ ನಾವು ಎಳ್ಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಗಾಣಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿನ ಎಣ್ಣೆ ಹೊರಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆಯೋ, ಹೆಚ್ಚುಕಮ್ಮಿ ಅದೇ ರೀತಿ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕಲ್ಲನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ, ಅರೆದು, ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಕರಗಿಸಿ, ಶುದ್ಧ ಲೋಹ ಹೊರಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಹೊರಗೆ ನೋಡುವ ಕೆಂಪನೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿಯ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅಂಶ ಹುದುಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಲೋಹವೂ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಖನಿಜ ರೂಪವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜಗಳೇ ಲೋಹಗಳ ತವರು.

ಶುದ್ಧ ಲೋಹಕ್ಕೂ, ಅದರ ಖನಿಜ ರೂಪಕ್ಕೂ, ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಅಥವ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣು ಹೆಂಟೆಗಳಂತಿರುವ ಖನಿಜರೂಪಗಳನ್ನು ನೋಡಿ

ದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ಸಂದೇಹಪಡುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖನಿಜಕ್ಕೂ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಲಕ್ಷಣವಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಅವು ಇಂತಿಂಥ ಖನಿಜಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಖನಿಜಗಳೇ ಮೂಲ. ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಖನಿಜಗಳೇ ಆಯಾ ಲೋಹದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅದುರುಗಳು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅದುರು (Ore) ಎಂದರೇನು?

ಲೋಹದ ಅಂಶ ಅಡಗಿದ್ದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಖನಿಜವೇ ಆಗಲಿ ಅದುರು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡ ಐದರಿಂದ ಹತ್ತರವರೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಬೆರೆತಿರುವ ಕೆಂಪನೆಯ ಮಣ್ಣು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹಾಂಶವಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಅದುರಿನಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಯಾವ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೋ, ಯಾವುದರಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಲಾಭಕರವಾಗಿ ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವೊ, ಅಂಥ ಖನಿಜ ಮಾತ್ರ ಲೋಹದ ಅದುರು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅರ್ಹತೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡ ಐವತ್ತರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅರವತ್ತರವರೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕೆಮ್ಮಣ್ಣುಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂಥ ಕೆಂಗಲ್ಲಿನ ಖನಿಜ ಮಾತ್ರ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕ ಎಷ್ಟೋ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಸೇರಿದ್ದರೂ ಅವು ಅದುರುಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಲೋಹ ಸೇರಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದರಿಂದಲೇ ಖನಿಜ ಅದುರಾಗ

ಬಲ್ಲುದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಿಮದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿರುವ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹಮಯವಾದ ಖನಿಜ ದೊರೆತರೂ ಅದು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದ್ದು. ಅದು ಇದ್ದರೂ ನಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ಇಲ್ಲವೆಂತಲೆ ಲೆಕ್ಕ. ಅದನ್ನು ಅದುರು ಎಂದು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗದು. ರೈಲುದಾರಿಗಳ ಬಳಿ, ಜನ ವಸತಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅನುಕೂಲಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಹೆಚ್ಚು. ಅವುಗಳೇ ಅದುರು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅರ್ಹವಾದುವು.

ಈ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣದ ದೆಸೆಯಿಂದಲೇ ಎಷ್ಟೋ ಗಣಿಗಳು ದಿವಾಳಿ ಎದ್ದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಖನಿಜದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ ಲೋಹಪಡೆಯಲು ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಖರ್ಚು ಮಿತಿ ಮೀರುವಂತಾದಾಗ ಗಣಿಯ ಕೆಲಸ ತಾನಾಗಿ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಜಾಲಗಾರ ಮನೆತನ ದಿನವೆಲ್ಲ ಶೋಧಿಸಿ ಎರಡು ಮೂರು ತೊಲ ಬಂಗಾರ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಂಪಾದನೆ ಎಂದು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಕಾಲ ಹಾಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಾವಿರಾರು ರೂಪಾಯಿ ಬಂಡವಾಳ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಕಂಪನಿಗೆ, ಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ತೊಲ ಬಂಗಾರ ಸಿಕ್ಕುವಂಥ ಅದುರು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಅದುರೆಂದೇ ಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವುದು ಅದುರು ಯಾವುದು ಅಲ್ಲ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು, ಲೋಹವನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೋಹವಿದ್ಯೆ.

ಕೆಲವು ಅದುರುಗಳಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಇನ್ನು ಕೆಲವದರಿಂದ ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ ಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಂಗಾರ ಸೇರಿರುವ ಕಲ್ಲನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಲಿಸಿದರೆ ಹಗುರವಾದ ಕಲ್ಲು ರೊಚ್ಚೆಲ್ಲವೂ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕವಾಗಿರುವ ಬಂಗಾರ ಬೇರೆಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವಾಯಿತು. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅದುರನ್ನು ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇಷ್ಟೇ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಇತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಬಿಳಿಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೨೦ ರಷ್ಟು ಬೆರೆತಿದೆ. ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೭೦ರ ವರೆಗೂ ಬೆರೆತಿರುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಈ ಅದುರಿನಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬೇಕು, ವಿಶೇಷ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ಬೇಕು. ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ, ತವರ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ. ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ, ಎಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಬಲದಿಂದ, ಎಷ್ಟು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಲೋಹವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅಂಥ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತರುವುದೇ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ ಬಲ್ಲವರ ಕಾರ್ಯ. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿವರವೇ ಲೋಹವಿದ್ಯೆ.

ಲೋಹಮಯ ಖನಿಜಗಳ ಹರವು.

ಲೋಹಗಳು ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುವಂಥ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದು ಕಡೆ ಒಂದೊಂದು ಲೋಹ ಸೇರಿರು

ತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವೊಂದು ಬಗೆಯ ಲೋಹವೂ ದೊರೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ, ಬಿಹಾರ, ಮೈಸೂರು, ಮದರಾಸು ಪ್ರಾಂತಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಮಯ ಖನಿಜಗಳು ಅಪರೂಪ. ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆಬೇರೆ ದೇಶ ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಸಹ ಕೆಲವೊಂದು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಲೋಹಗಳು ಮನೆಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ರಷ್ಯಾ ದೇಶಗಳು ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಾದ ದೇಶಗಳು. ಮುಕ್ಕಾಲುವಾಸಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಲೋಹ ಖನಿಜಗಳೂ ಹೇರಳ ವಾಗಿಯೋ ಇಲ್ಲವೆ ಮಿತವಾಗಿಯೋ ಆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶವೂ ಮುಖ್ಯ ಲೋಹ ಖನಿಜಗಳಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅದುರುಗಳ ತವರುಮನೆ ಎನಿಸಿದೆ. ಚಿನ್ನ ಕೂಡ ಅಲ್ಪವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. (ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದ ಉತ್ಪನ್ನ ಸೇಕಡ ೧ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ!) ಚಿನ್ನದೊಡನೆ ಸೇರಿರುವ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರತು ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ತಾಮ್ರ ಅಪರೂಪ. ಸೀಸ ತವರ ಮತ್ತೂ ಕಮ್ಮಿ. ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಲೋಹ ಸಂಪತ್ತಿರುವ ದೇಶ ಸಂಪದ್ಯುಕ್ತವಾದ ದೇಶ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೋಹ ಸಂಪತ್ತಿರುವ ದೇಶ ತಲೆ ಎತ್ತಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಲೋಹ ವಿಲ್ಲದ ದೇಶ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಉಪ ಯುಕ್ತವಾದ ಲೋಹ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆತರೆ ಹೊರದೇಶದವರು ನಮ್ಮನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುವಿ ಗಾಗಿ ನಾವು ಹೊರದೇಶದವರನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರ

ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕಲಹಗಳಿಗೆ ಲೋಹಗಳೇ ಮೂಲ. ಇದೇ ಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಹೇರಳವಾದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದರೂ ಲೋಹವಿದ್ಯೆ ತಿಳಿಯದೆ ಹಿಂದುಳಿದಿದ್ದ ಇಂಡಿಯಾ ಆಫ್ರಿಕ ದೇಶಗಳು ಪರದೇಶದವರ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಬೇಕಾಯಿತು. ಈಗ ನಾವು ದಾಸ್ಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡದ್ದೇನೊ ಆಯಿತು. ಆದರೆ ಎಂದಿನವರೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಅದುರುಗಳನ್ನು ಅದು ಸಿಕ್ಕ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತೇವೆಯೋ, ಅದುರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆಯೋ, ಅಂದಿನವರೆಗೆ ನಾವು ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮಿಕ್ಕವರೊಡನೆ ನಿಲ್ಲಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವುದರ ಅಗತ್ಯ ಇದರಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನದಟ್ಟಾದೀತು.

ಅಧ್ಯಾಯ ೩

ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಲೋಹಮಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಗಣಿಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕು.

ಲೋಹ ಅಡಗಿರುವ ಅದುರುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಗಣಿಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುರು ಸೇರಿರುವ ಕಲ್ಲಿನ ಸೆಲೆ ಕಿರಿದಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಆಳವಾದ ಕೂಪಗಳನ್ನೂ, ಸುರಂಗಗಳನ್ನೂ ಕೊರೆಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಹತ್ತುಸಾವಿರ ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೂ ಇಳಿದಿವೆ; ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಗಣಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಇತರ ಲೋಹದ ಗಣಿಗಳು ಇಷ್ಟು ಆಳ ಇಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿ ದಂತೆ ಅದುರನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಖರ್ಚು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಅದುರುಗಳು ಮೇಲೆ ಮೇಲೆಯೇ ದೊರೆತರೆ ಗಣಿಗಳನ್ನು ಆಳ ವಾಗಿ ತೋಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಮ್ಮಣ್ಣುಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಬೆಟ್ಟದಂತೆ ರಾಶಿರಾಶಿಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಮೇಲುಗಡೆಯೇ ಸಿಕ್ಕುವ ಅದುರನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಕೂಪಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಬೆಟ್ಟವನ್ನೆ ಮೆಟ್ಟಲುಮೆಟ್ಟಲಾಗಿ ಸಮ ಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೋಡಿರುವ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಾವಿರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅದುರನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಟ್ಟದಮೇಲೆ ಅದುರು ದೊರೆಯದೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆಯೇ ಹುದುಗಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಅಗಾಧವಾದ ಕಮರಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿ ಅದುರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ತೋಡಬೇಕಾದರೆ ಅದುರಿನ ಸೆಲೆ ವಿಶಾಲವಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೆಲೆ ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದರೆ ಕೂಪಗಳನ್ನು ತೋಡದೆ ವಿಧಿಯಿಲ್ಲ.

ಅದುರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ತೋಡಿರುವ ಕಮರಿ, ಗುಂಡಿ ಅಥವಾ ಕೂಪಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಗಣಿಗಳು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಗಣಿಗಳಿಂದ ತೋಡಿಬಂದ ಅದುರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದರಂತೆ ಹಂಚಿರುವ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಅದುರು ಅಲ್ಲಿಂದ ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಬಳಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಿಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಬಂದ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಅದುರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಕಳಪೆ ಕಲ್ಲು, ಬಂಜರು ಕಲ್ಲು, ಸುಮಾರಾಗಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ಕುಲುಮೆಗೆ ಹಾಕುವ ಮುನ್ನ ಈ ಕಳಪೆ ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವನ್ನು ಆಯ್ದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವನ್ನು ಮೊದಲು ಕಲ್ಲುಗಾಣಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಸಣ್ಣನೆಯ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಅದುರಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಬಹುಭಾಗ ಕಳಪೆಯ ಕಲ್ಲು ತಾನಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಅದುರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೂಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಲಿಸಿದರೆ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ಬಂಜರು ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವೂ ತೊಳೆದುಹೋಗಿ ಲೋಹದ ಅದುರಿನ ಸಾರವತ್ತಾದ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುವ ಅದುರುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಅದುರುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಂಥ ಅದುರುಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಧಾನಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಕಳೆದ ಹತ್ತು ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಅದರ ವಿವರ ಈ ರೀತಿ: ಲೋಹದ ಅದುರನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ನುಣ್ಣನೆಯ ಧೂಳಾಗುವಂತೆ ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧೂಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಮೊಸರು ಕಡೆಯುವಂತೆ ಕಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೊರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸೋಪಿನಂಥ ದ್ರವವನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಕಡೆದಂತೆಲ್ಲ ನೊರೆ ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಬುರಬುರನೆ ಎದ್ದೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ನೊರೆಯ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೂಕವಾಗಿರುವ ಅದುರಿನ ಕಣಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಈ ರೀತಿ ತೇಲದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆದು ಭಾರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಅದುರಿನ ಕಣಗಳನ್ನೆ ಒಳಗೊಂಡು ಮೇಲೆ ಬುರುಬುರನೆ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವ ನೊರೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರೆ ಆಗ ಶುದ್ಧ ಅದುರಿನ ಸಾರ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರವತ್ತಾದ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಈಗ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಲೋಹವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಅನುಸರಿಸುವ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು.

ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು ಅಪರೂಪ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಖನಿಜರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಬೆರೆತಿರುವ ಧಾತುವಿನಿಂದ ಬೇರೆಮಾಡಿ ಶುದ್ಧಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

೧) ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದುರು ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಕ್ಕಾಲುವಾಸಿ ಅದುರುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕವೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೇರಿರುತ್ತಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವೆರಡೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಅದುರನ್ನು ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ಕುದಿಸಿದರೆ, ಕಲ್ಲು ಕರಗಿ ದ್ರವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದುರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹ ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೆರೆತಿರುವ ಅದುರುಗಳನ್ನು ಅತಿಯಾದ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿ ಕರಗಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧಲೋಹವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

೨) ಪಾದರಸದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸುವುದು.

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಪಾದರಸದೊಡನೆ ಬೆರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಚಿನ್ನ ಬೆಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಈ ತರದ ಶಕ್ತಿ ಉಂಟು. ಚಿನ್ನ ಅಥವಾ ಬೆಳ್ಳಿ ಸೇರಿರುವ ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟನ್ನು ಪಾದರಸ ಹಚ್ಚಿರುವ ಹಲಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಚಿನ್ನ ಪಾದರಸದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟು ಮಾತ್ರ ಜಾರಿಕೊಂಡು ತೊಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸ ಚಿನ್ನ ಎರಡೂ ಸೇರಿರುವ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಪಾದರಸ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಟು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

೩) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು.

ಮೇಲಿನ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿಂದಲೂ ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ಅದುರನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಕ್ಷಾರ ಅಥವ ಆಮ್ಲ ಸಂಬಂಧ

ವಾದ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ, ಕರಗಿದ ದ್ರಾವಕದಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಿನದು. ಇದರಿಂದ ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚು.

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಲೋಹ ಮೊದಲಿಗೇ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಕಲ್ಮಷ ಅದರೊಡನೆ ಸೇರಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ಮತ್ತೆ ಶುದ್ಧಿಮಾಡಿ ಚೊಕ್ಕವಾದ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಲೋಹಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೪

ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ರೀತಿ.

ಚಿನ್ನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಸಿರಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರೇಕುಗಳಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಚಿನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಳ್ಳಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಬೆರೆತೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನದಂತೆಯೇ ಹೊಂಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಚಚ್ಚೌಕನೆ ಆಕಾರದ ಹರಳುಗಳು ಕೆಲವು ಕಡೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ Pyrites (ಪಿರೈಟಿಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು 'ಬೆಪ್ಪರ ಬಂಗಾರ' (Fools' Gold) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಂಗಾರದ ಹೊಂಬಣ್ಣವೇನೊ ಇದೆ. ಆದರೆ ಮಿಕ್ಕ ಗುಣಗಳು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದರೆ ಅಥವಾ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದರೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ಪುಡಿ ಬರುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಹೊಂಬಣ್ಣ ದಿಂದ ಮೋಸ ಹೋಗುವ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು ಬೆಪ್ಪರ ಬಂಗಾರ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಲಕ್ಕವಳ್ಳಿಯ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಜಲಗಾರಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿನಂತೆ, ಪಿರೈಟಿಸ್ ನಲ್ಲಿಯೂ ಕೊಂಚ ಚಿನ್ನದ ಅಂಶ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಖನಿಜ ವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಿನ್ನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಧ ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಒಂದನೆಯದು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸೇರಿ ರುವ **"ಮೂಲಚಿನ್ನ"** ಎರಡನೆಯದು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ **"ಮೆಕ್ಕಲುಚಿನ್ನ"**

ಮೂಲಚಿನ್ನ.

ಚಿನ್ನ ಬೆರೆತಿರುವುದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಾಣುವ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿಯೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಬೆಣಚಿನಲ್ಲಿಯೂ ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥವಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪು ಹೊಂದಿದ ಬೆಣಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಮೈಸೂರು ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ **ಬೂದು** ಬಣ್ಣದ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕೋಲಾರದ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ಕರಿಯ ಪದರು ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಿರುವ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರ ಹೆಚ್ಚು ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಬಂಗಾರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವು ದಿಲ್ಲ. ಸಮೃದ್ಧಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಬಂದ ಬೆಣಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಿನ್ನ ಕೂದಲು ಎಳೆಯಷ್ಟು ಸಣ್ಣಗೆ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರೇಕುಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಟನ್ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಆರು ಪೆನಿವೇಟು (1 ಪೆನಿವೇಟ್–24 ಗುಲಗಂಜಿ ತೂಕ)ಗಳಷ್ಟು ಬಂಗಾರ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಅದುರು ಎಂದೆಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಟನ್ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 6 ಪೆನಿವೇಟು ಚಿನ್ನ ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಜನ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಸಾಹುಕಾರ ಇದ್ದಂತೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಇಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಕೋಲಾರದ ಗಣಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಬಹುಭಾಗದ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮೆಕ್ಕಲುಚಿನ್ನ.

ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಚಿನ್ನ ಮಳೆಗಾಳಿಗಳ ಹಾವಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ, ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಹಳ್ಳ ಅಥವಾ ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿ

ಬಹುದೂರ ಸಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ನೀರಿನ ವೇಗ ಎಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುವುದೋ ಅಂಥ ಕಡೆ ಚಿನ್ನದ ಕಣಗಳು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ದಪ್ಪನೆಯ ಹರಳುಗಳೂ ಸಹ, ಮೆಕ್ಕಲುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ತಂಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಚಿನ್ನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿನ್ನದ ಸಿರಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಾದು ಹರಿಯುವ ಹಳ್ಳಗಳ ಮತ್ತು ನದಿಗಳ ತಳದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿನ್ನದ ಧೂಳು ಮಿತವಾಗಿಯೋ, ಇಲ್ಲವೆ ಅತಿಯಾಗಿಯೋ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳ್ಳಿಕೂಡ ಚಿನ್ನದಂತೆಯೇ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣನೆಯ ಕಣಗಳಾಗಿ, ಎಳೆಎಳೆಯಾಗಿ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗಟ್ಟಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಗಟ್ಟಿಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಪೌಂಡುಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಸದ ಅದಿರಾದ ಗೆಲೀನಾ (Galena) ಎಂಬ ಖನಿಜದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜ ಚಚ್ಚೌಕನೆಯ ಹರಳಿನಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆಯೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧ ಚಿನ್ನ ಶುದ್ಧ ಬೆಳ್ಳಿಗಿಂತ ಮೆತು. ಆದರೆ ಈ ಲೋಹಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತರೂ ಬೆರಕೆಯ ಲೋಹ ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರ ಸೇರಿದರೂ ಕೂಡ ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ಬೆಳ್ಳಿ ಸೇರಿದರೆ ಚಿನ್ನದ ಹೊಂಬಣ್ಣ ಹೋಗಿ ಬಿಳುಪು ಛಾಯೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಬಂಗಾರ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಸೇರಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರ ಚಿನ್ನದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಾಲುಭಾಗದವರೆಗೂ ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ೧೮ ಕಾರಟ್ ಚಿನ್ನ

ದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಕ್ಕೆ ೭೫೦ರ ಭಾಗ ಚಿನ್ನ, ಮಿಕ್ಕ ೨೫೦ರಷ್ಟು ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರಾವ ಲೋಹವೂ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ರದೆ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಭಾಗ ಚಿನ್ನವೇ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಶುದ್ಧ ಬಂಗಾರ (೨೪ ಕಾರೆಟ್) ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸವರನ್ ಚಿನ್ನ (೨೨ ಕಾರೆಟ್) ಕೂಡ ಶುದ್ಧ ಬಂಗಾರವಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಕ್ಕೆ ೯೧೬.೭ರ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಚಿನ್ನ; ಮಿಕ್ಕುದೆಲ್ಲ ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ.

ಚಿನ್ನ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಕಾರಣವೆ ಮಿಕ್ಕ ಲೋಹಗಳಂತೆ ಅದು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದು ಮಬ್ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳ್ಳಿ ಹೊರಗಡೆ ಇದ್ದರೆ ಬೇಗನೆ ಕಪ್ಪಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಈ ಎರಡು ಆಮ್ಲಗಳು ಬೆರೆತ ಬೆರಕೆಯ ದ್ರಾವಕ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಹೊರತು ಬೇರೆ ಯಾವ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿಯೂ ಚಿನ್ನ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳ್ಳಿಯಿಂದ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೈಟ್ರಿಕ್ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಬೇಕು. ಈ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ಳಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನ ಕರಗದೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು :

ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನ (amalgamation)

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುವ ಬೆಣಚು ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಡುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಜರಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜರಡಿಗಳ ಕಂಡಿಯಿಂದ ತೂರಿಬರುವ ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವೂ ಸೋಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ೧೦ರ ವರೆಗೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕಳಪೆ ಕಲ್ಲೆಂದು ಆಯ್ದು ತೆಗೆದುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಒಳ್ಳೆಯ ಕಲ್ಲೆಲ್ಲವೂ ಬಂಡಿಗಳ ಮೂಲಕ ಕುಟ್ಟುವ

ಯಂತ್ರಗಳ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಬಾನೆಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕುಟ್ಟುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಣಗಟ್ಟಲೆ ತೂಗುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಒನಕೆಗಳು ಒಂದಾಗುತಲೊಂದು ಚಿನ್ನದ ಕಲ್ಲಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಿಟ್ಟಿನಂತೆ ಪುಡಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸೇರಿ ರೊಚ್ಚಿನಂತಾಗಿ ಕುಟ್ಟುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಮುಂದಿರುವ ಕಂಬಳಿ ಹಾಸಿರುವ ಇಳುಮೇಜುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನ ತೂಕವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಕಲ್ಲುರೊಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಚಿನ್ನವೆಲ್ಲ ಕಂಬಳಿಯ ಎಳೆಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಕೆಳಗೆ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇಳಿಮೇಜುಗಳಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಜಾರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜಾರಿ ಹೋಗುವ ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟಿನಲ್ಲೂ ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಚಿನ್ನ ಬೆರೆತಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಮತ್ತೂ ನಯವಾಗಿ ಧೂಳಾಗುವಂತೆ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಬಂದ ರೊಚ್ಚನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕಂಬಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೊಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಚಿನ್ನ ಆಗ ಕಂಬಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಂಬಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸೇರಿದ ಚಿನ್ನದ ಸಾರವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತೊಳೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಪಾದರಸ ಬಳಿದಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಗಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತಾಮ್ರದ ತಗಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಪಾದರಸದ ದಪ್ಪನೆಯ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಚಿನ್ನ ಪಾದರಸದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದಂತೆಲ್ಲ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಪಾದರಸದೊಂದಿಗೆ ಚಿನ್ನ ಬಹು ಬೇಗ ಬೆರೆಯುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಲುಸಾರದಲ್ಲಿರುವ ಚಿನ್ನವೆಲ್ಲವೂ ಪಾದರಸದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ತಗಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಪ್ಪು ಹೆಪ್ಪಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಗಸಿಯೆಲ್ಲವೂ ತೊಳೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತಾಮ್ರದ ಹಲಗೆಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಮುನ್ನ ಕಲ್ಲುರೊಚ್ಚು ಹರಿಯುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲು ಗಸಿಯೆಲ್ಲವೂ ತೊಳೆದುಹೋಗಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಚಿನ್ನ-ಪಾದರಸ ಮಿಶ್ರಣದ ಹೆಪ್ಪು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತಾಮ್ರದ ಹಲಗೆಯಿಂದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ರುವ ರಬ್ಬರು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಿಶ್ರಣ ವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಹೆರೆದುಕೊಂಡಾದ ಮೇಲೆ ತಾಮ್ರದ ಹಲಗೆಗಳಿಗೆ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬಳಿದು ಕಲ್ಲುಹಿಟ್ಟು ಮತ್ತೆ ಸಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅಣಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಇಳಿಮೇಜುಗಳಿಂದ ಬಂದ ಮಿಶ್ರಣವೆಲ್ಲವನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ, ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚು ಪಾದರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒರಳೊಂದರಲ್ಲಿ ಅರೆಯು ತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರಬಹುದಾದ ಕೊಳೆ, ಕಲ್ಮಷಗಳು ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಚಕ್ಕಳದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಿಂಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾದರಸವೆಲ್ಲವೂ ಹಿಂಡಿಹೋಗಿ, ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುವ ಗಟ್ಟಿ ಉಂಡೆ ಮಾತ್ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಿದ ಈ ಗಟ್ಟಿ ಉಂಡೆಯನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಣ್ಣ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಂಪಾಗುವ ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸು ತ್ತಾರೆ. ಪಾದರಸವೆಲ್ಲವೂ ಆಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನ ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಂಜಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಂಜು ಚಿನ್ನವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಕಲ್ಮಷ

ವೆಲ್ಲವನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು ಇಟ್ಟಿಗೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎರಕ ಹುಯ್ಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೊಂದು ಇಟ್ಟಿಗೆಯೂ, ಚಿನ್ನದ್ದಾದರೆ ೫೦೦೦ ತೊಲ, ಬೆಳ್ಳಿಯದ್ದಾದರೆ ೩೦೦೦ ತೊಲ ತೂಗುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಈ ರೀತಿ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಯನೈಡ್ ವಿಧಾನ (Cyanide Process).

ಕಲ್ಲು ರೊಚ್ಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳಿನಾಕಾರದ ಸಣ್ಣ ಚಿನ್ನ ಕಂಬಳಿಗಳ ಎಳೆಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಕಂಬಳಿಗಳಿಂದ ಜಾರಿಹೋಗುವ ಕಲ್ಲು ರೊಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೧೦ರಿಂದ ಹಿಡಿದು ೨೦ರ ವರೆಗೆ ಚಿನ್ನ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿನ್ನದ ಧೂಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮಿಶ್ರಣ ಕಲೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಧೂಳಿನಾಕಾರದ ಅತಿ ಸಣ್ಣನೆಯ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಸಯನೈಡ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಸಯನೈಡ್ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಕರಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಚಿನ್ನ ಸೇರಿರುವ ಕಲ್ಲು ರೊಚ್ಚೆಲ್ಲವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕಡಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆಹಾಕಿ, ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಸಯನೈಡ್ ಉಪ್ಪನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆರೆಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಸೋಡಿಯಂ ಸಯನೈಡಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತ ಚಿನ್ನದ ರೊಚ್ಚನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು ೮ರಿಂದ ೧೨ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಕಡೆದಾದ ಮೇಲೆ ರೊಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದ ಚಿನ್ನವೆಲ್ಲವೂ ಸೋಡಿಯಂ ಸಯನೈಡಿನೊಂದಿಗೆ ಕರಗಿ ಚಿನ್ನದ ಸಯನೈಡಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಹೊಂದಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿನ್ನದ ಸಯನೈಡ್ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಸತು (Zinc) ತುಂಬಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತಂಗಿದ ಚಿನ್ನವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕಲೆಹಾಕಿ ಮೂಸೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸಿ ಚೊಕ್ಕ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ರಾಜ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮಾತ್ರ ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಯನೈಡ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಬೇರಾವ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ ಈ ರೀತಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೫

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು

ಕಬ್ಬಿಣ ನಾಗರಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ತೀರ ಅವಶ್ಯವಾದ ಲೋಹ.

ಮನುಷ್ಯನ ನಾಗರಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ತೀರ ಬೇಕಾಗುವ ಲೋಹವೆಂದರೆ ಕಬ್ಬಿಣ. ಅದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಅನುದಿನದ ಜೀವನ ಮುಂದೆ ಹೆಜ್ಜೆಯೇ ಇಡಲಾರದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಪಯೋಗ ಪುರಾತನ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಮೈಸೂರು ಸೀಮೆ ಬಹು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಅನೇಕ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಗ್ರಾಮ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಾಗಿ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಲೂ ಈ ಕೈಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಳಬರು ಒಬ್ಬಿಬ್ಬರು ಸಿಗುತ್ತಾರೆ. ಹಳ್ಳಿಗಳ ಸುತ್ತ ಬಿದ್ದಿರುವ ಕಿಟ್ಟದ ರಾಶಿಗಳು ನಮ್ಮ ಪುರಾತನರ ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಗುರುತಾಗಿ ಉಳಿದಿವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಸೇರಿರುವ ಖನಿಜಗಳು.

ಕಬ್ಬಿಣ, ಚಿನ್ನ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆಕಾಶದಿಂದ ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಬೀಳುವ ಉಲ್ಕಾಪಾತ, ಶಿಲಾಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ದೊರೆಯುತ್ತದಂತೆ. ಆದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಸಿಗುವುದು ಅಪರೂಪ.

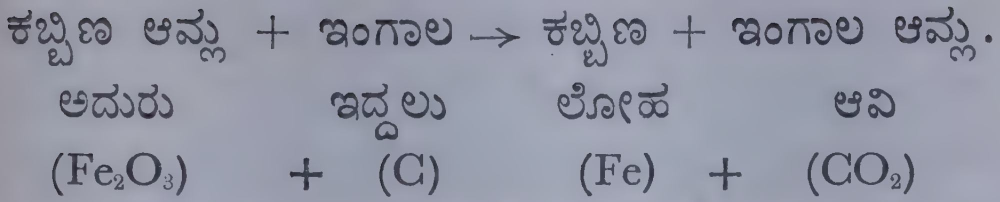
ಕಬ್ಬಿಣ ಸೇರಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಖನಿಜ ರೂಪಗಳು ಮೂರು— ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್ (Magnetite), ಹೀಮಟೈಟ್ (Hematite)

ಮತ್ತು ಲೈಮೊನೈಟ್ (Limonite). ಕಬ್ಬಿಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಸೇರಿರುವುದು ಮ್ಯಾಗ್ನೈಟೈಟಿನಲ್ಲಿ. ಸೇಕಡ ೭೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಕಬ್ಬಿಣ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖನಿಜ ಬಿಹಾರ, ಮೈಸೂರು, ಒರಿಸ್ಸಾ ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರು ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ಮದ್ದೂರು, ಮಳವಳ್ಳಿ, ಶಿವನಸಮುದ್ರದ ಬಳಿಯೂ, ಬಾಬಾಬುಡ್ದ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಕೆಲಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಮ್ಮಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕೆಂಬಣ್ಣದ ಖನಿಜರೂಪಕ್ಕೆ ಹೀಮಟೈಟ್ (hematite) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹೇರಳವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸೇಕಡ ೫೦ರಿಂದ ಹಿಡಿದು ೭೦ರ ವರೆಗೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರಿನ ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲೂ, ಬಿಹಾರದ ತಾತಾನಗರದಲ್ಲೂ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಈ ಅದುರನ್ನೇ. ಲೈಮೊನೈಟ್ (Limonite) ಎನ್ನುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಖನಿಜ, ನೀರಿನ ಅಂಶ ಸೇರಿರುವ ಕಾರಣ ಮೆದುವಾಗಿಯೂ ಹಳದಿಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅದುರಿನಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಸೇರಿರುವ ಖನಿಜವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ರೂಪಾಂತರವಾದ ಇದ್ದಲು ಅಥವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಆವಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾತ್ರ ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.


ಕಬ್ಬಿಣ ಆಮ್ಲ + ಇಂಗಾಲ → ಕಬ್ಬಿಣ + ಇಂಗಾಲ ಆಮ್ಲ.
ಅದುರು ಇದ್ದಲು ಲೋಹ ಆವಿ
(Fe_2O_3) + (C) (Fe) + (CO_2)

ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಇಂಗಾಲ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣವಾಗಿಯೇ ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೇರಳವಾಗಿ ಇದ್ದಲು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ದೊರೆಯುವಂಥ ಕಡೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಅನುಕೂಲವಿಲ್ಲದ ಕಡೆ ಮರಸುಟ್ಟ ಇದ್ದಲನ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದ್ದಲನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪಡೆಯಲು ಹೇರಳವಾದ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿರಬೇಕು. ಭದ್ರಾವತಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡುಗಳಿರುವುದರಿಂದಲೆ, ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮರಸುಟ್ಟು, ಇದ್ದಲುಮಾಡಿ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪುರಾತನರು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರೀತಿ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ಇದ್ದಲಿನ ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲೋಹ ಬೇರೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಪುರಾತನರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಾಗ, ಬೆಂಕಿ ಜೋರಾಗಿ ಉರಿದು, ಕಬ್ಬಿಣ ಬೇಗನೆ ಬೇರೆಯಾಗುವುದೂ ಅವರಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಕಂಡಮೇಲೆ ಅವರು ತಿದಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ಈ ತರದ ಕುಲುಮೆಗಳು ಈಗಲೂ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಕೆಲವು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ನಲವತ್ತು ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ಗುಡ್ಡಗಳಿಂದ ತಂದು,

ಅದಕ್ಕೆ ಇದ್ದಲನ್ನೂ, ಸುಣ್ಣವನ್ನೂ ಬೆರೆಸಿ, ಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಉರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಾಳಿ ಊದಲು ಎಮ್ಮೆ ಚಕ್ಕಳದಿಂದ ಮಾಡಿದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತಿದಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಐದಾರು ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಇದ್ದಲೆಲ್ಲವೂ ಉರಿದು ಹೋದಮೇಲೆ ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಕಿತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣ ಸ್ಪಂಜಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ನಮ್ಮವರು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅದುರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದುರಿನಲ್ಲಡಗಿದ್ದ ಆಮ್ಲದ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಸ್ಪಂಜಿನಂಥ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳು ಮಾತ್ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಬಂದ ತುಂಡುಗಳನ್ನೆ ಒನಕೆಗಳಿಂದ ಬಡಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದನ್ನೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಂಪಗಾಗುವಂತೆ ಕಾಯಿಸಿ, ಬಡಿದು ಬೇಕಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿನ ಕುಲುಮೆಗಳು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕುಲುಮೆಗಳೆಲ್ಲ ತೀರ ಸಣ್ಣನೆಯವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪು ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಜೋರಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಈ ಕುಲುಮೆಗಳೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಬೇಗನೆ ಕರಗಿ ನೀರಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ದಿನ ದಿನವೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನೀರಾಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಮೂಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುಯ್ದು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮಾಡಿದರು. ಹೀಗೆ ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ನೀರಾಗಿ ಬಂದು ಆರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ ಸೇರಿ ಅದು ಗಡುಸಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದರೆ

ಬಗ್ಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಒಡೆದುಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಸ್ಪಂಜಿನಾಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ಈ ರೀತಿ ಗಡು ಸಾಗಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬಡಿದರೆ ಒಡೆದುಹೋಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೆತುವಾಗಿದ್ದ ಅದನ್ನು ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸು ವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಇದ್ದಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಯಾವಾಗ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತ ಹೋಯಿತೊ ಆವಾಗ ಇದ್ದಲಿನ ಉಪಯೋಗ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಭದ್ರಾವತಿಯ ಸುತ್ತ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದುದ ರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಮರದ ಇದ್ದಲನ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಈಚೆಗೆ ಮರದ ಇದ್ದಲಿನ ಅಭಾವ ತಲೆದೋರುತ್ತಿದೆ. ದೂರದಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ತರಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯ ಒದಗಿಬಂದಿದೆ.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಮರದ ಇದ್ದಲನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗಿಸುವ ಕುಲುಮೆಗಳು ಕಾಡು ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆ ಇದ್ದುವು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಿ ದಂತೆ, ಕಾಡುಗಳ ಹತ್ತಿರವೆ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕುಲುಮೆಗಳು ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ವೇಲ್ಸ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದುವು.

ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉರಿಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಗಳು (Blast furnaces).

ಈ ಕುಲುಮೆಗಳೇ ಈಗ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆ

ಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೇ ನಮ್ಮ ಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಗೋಪುರಗಳ ಮೂಲ. ಈ ಉರಿಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವೆಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹಗಲು ರಾತ್ರಿ ಉರಿ ಉರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದು ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣ ದಿನಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕೈದು ಬಾರಿ ಈ ಗೋಪುರಗಳಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈಗಿನ ಕಾಲದ ದೊಡ್ಡ ಕುಲುಮೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಾವಿರ ಟನ್ ತೂಗುವ ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಿರ ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ೨೦೦೦ಟನ್ ತೂಗುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು, ೮೦೦ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ೫೦೦ ಟನ್ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ೪೦೦೦ ಟನ್ ನಷ್ಟು ಉರಿಗಾಳಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿದಿನ ಈ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಕಲ್ಲನ್ನು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಈ ಗೋಪುರಗಳೊಳಗೆ ಆಹುತಿಯಾಗಿ ಒಡ್ಡುತಲಿರಬೇಕು. ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕುಲುಮೆ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿನ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ೮೦ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉರಿಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆ ಸುಮಾರು ನೂರು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತದೆ. ನಡುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೮ ಅಡಿ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖ ಪಡೆಯಬಲ್ಲಂಥ ಕಾವಿಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾವಿಟ್ಟಿಗೆಯ ಗೋಡೆ ಎರಡರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಐದಡಿಯವರೆಗೂ ಮಂದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಮುಖಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಹೊದ್ದಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುಟ್ಟಿಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಸರಿಯಾದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು, ಇದ್ದಿಲು, ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬೆರೆಸಲು ಬೇರೆ ಯಂತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತ ಸಾಮಗ್ರಿ ಟ್ರಾಲಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲುಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಕುಲುಮೆಯ ಬಾಯೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಗಾಳಿ ಜೋರಿನಿಂದ ಬೀಸಿ ಕುಲುಮೆಯೊಳಗೆ ದಳ್ಳುರಿ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತದೆ. ಉರಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿಸಲು ಕುಲುಮೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಹತ್ತರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹದಿನಾರರವರೆಗೂ ಕೊಳವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಕುಲುಮೆಯೊಳಗೆ ಉರಿಗಾಳಿ ಜೋರಿನಿಂದ ಬೀಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರ ಉದ್ದೇಶ, ಇದ್ದಲು ಬೇಗ ಉರಿದು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಇದ್ದಲು ಸೇರಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆವಿ, ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಕುಲುಮೆಯ ಅತಿ ಉಷ್ಣದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕುಲುಮೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಕಳಪೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಪಾಕದಂತೆ ತೇಲುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಂದಾವರ್ತಿ ಕುಲುಮೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿ ತೂತುಮಾಡಿ, ಅದರ ಮೂಲಕ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕಂಡಿಯಲ್ಲಿ ತೂಕವಾಗಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಹರಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಕಂಡಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಪಾಕದಂತಿರುವ ಕಿಟ್ಟ ಹರಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಕರಗಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸುತ್ತ ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದನ್ನು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ

ನೋಡಲು ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಮುಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದ ಕಬ್ಬಿಣ ತಂಗಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಆರಿ, ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕುಲುಮೆಗಳು ಹತ್ತಿರವೆ ಇದ್ದರೆ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆರಿಸದೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಿಕೆ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬಹು ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ಸುಮಾರು ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಸಾವಿರ ಟನ್ ತೂಗುವ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಇಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಯೂ ನೂರಾರು ಟನ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು, ಕುಲುಮೆಯ ಬಳಿ ಬಂದು ಶೇಖರವಾಗಬೇಕು. ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಎರಡು ಮೂರು ಸಾವಿರ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ಗಣಿಗಳಿಂದ ತೋಡಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಇದೆಲ್ಲ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸವೂ ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ವಿಷಯ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ಹೋದರೂ ಎಲ್ಲವೂ ತಲೆಕೆಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಎಷ್ಟು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರಿಂದ ಮಂದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟೇನು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಎಷ್ಟೋ ಬಗೆಯ ಏರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಹಗಲಿರುಳೂ ಯಾವೊಂದು ತಡೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಕ್ಕು.

ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸದೆ ಹೋದರೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯ ನಾಗರಿಕನಾಗಿರುವುದು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ. ಉಕ್ಕು ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ನಾಗರಿಕ ಜೀವನ ಒಂದರಗಳಿಗೆಯೂ ನಡೆಯಲಾರದು. ನಾವು ನೋಡುವ ರೈಲು ಬಂಡಿಗಳು, ಇಂಜಿನುಗಳು, ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳು, ಸೇತುವೆಗಳು, ಹಡಗುಗಳು, ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಗಗನದೆತ್ತರ ಏಳುತ್ತಿರುವ ಸೌಧಗಳು, ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕಿಲ್ಲದ ಪ್ರಪಂಚ ಯಾವ ರೀತಿ ನಡೆಯಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಊಹಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟ. ಅಷ್ಟು ನಿಕಟವಾಗಿ ನಮ್ಮ ದಿನಬಳಕೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕು ಬೆರೆತುಹೋಗಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಇಂಗಾಲ ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆರೆತೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ ೧·೫ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರಬಹುದು. ದಿನಬಳಕೆಯ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೦·೩ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲ ಸೇರಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶ ಹೊರಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಉಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲವಲ್ಲದೆ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ ಮೊದಲಾದುವೂ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕ ರಂಜಕ ಇದ್ದರೆ ಉಕ್ಕು ಕೆಡುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟೆನ್ ಲೋಹಗಳು ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತರೆ, ಉಕ್ಕು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಉತ್ತಮ ತರದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಯಂತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆಯೇ

ಹೊಳೆಯುವ ಉಕ್ಕಿನ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೧೦ರ ವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳು ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಎರಕ ಹುಯ್ದರೆ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಅನೇಕ ತರದ ಸುಂದರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ನೀರು ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂಥ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊಳಾಯಿಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡಂಗುಲದಿಂದ ಹಿಡಿದು ೩೩ ಅಂಗುಲ ಅಗಲವಾಗಿರುವ ಕೊಳಾಯಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಲಂಕಾರವಾದ ದೀಪದ ಕಂಬಗಳು, ಕಟಾಂಜನಗಳು, ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳು, ಮಹಡಿಯ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಕ ಹುಯ್ದು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಮಾನುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಲೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಹರಿತವಾದ ಕತ್ತಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹಿಂದಿನವರು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತುಂಡುತುಂಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಒಂದೊಂದು ತುಂಡನ್ನೂ ಮೂಸೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು, ತಂಗಡಿ ಚಕ್ಕೆಯನ್ನೂ, ಎಲೆಗಳನ್ನೂ ಬೆರೆಸಿ ಮೂಸೆಯ ಬಾಯನ್ನು ಕೆಮ್ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥ ಮೂಸೆಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣದೊಂದು ಗುಂಡಿಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು ಕಟ್ಟಿ ಇಟ್ಟು ಗುಂಡಿ ತುಂಬ ಇದ್ದಲನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರು. ದೊಡ್ಡ ತಿದಿಗಳಿಂದ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿ ಒಲೆ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಈ ರೀತಿ ಉರಿದ ಮೇಲೆ ಮೂಸೆಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ನೀರುಹಾಕಿ ಆರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕು

ಚೂಪನೆಯ ಆಕಾರದ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಉಳಿದಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಉಕ್ಕು ಬಹು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಹರಿತವಾದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಪರದೇಶದವರೂ ಈ ಉಕ್ಕನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹೆಗ್ಗಡದೇವನಕೋಟೆ, ಮಳವಳ್ಳಿ, ಕೊರಟಗೆರೆ, ಮದ್ದಗಿರಿ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಹಲವು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಚನ್ನಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿ ಎಳೆಯುವ ಕೆಲಸ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿತ್ತು. ಚನ್ನಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ತಂತಿ ಒಳ್ಳೆಯ ನಾದ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರಣ ತಂತಿವಾದ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದ ಹೇರಳವಾಗಿ ಅತಿ ಸುಲಭ ದರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲಾದ ಮೇಲೆ ಪೈಪೋಟಿ ತಡೆಯುಲಾರದೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮೂಲೆ ಪಾಲಾಗಿ ಹೋಯಿತು.

ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಸ್ಸೀಮರ್ ವಿಧಾನ.

೧೮೫೬ ನೆಯ ಇಸವಿಯವರೆಗೂ ಉಕ್ಕನ್ನು ಅತಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತಯಾರು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆ ವರ್ಷ ಹೆನ್ರಿ ಬೆಸ್ಸೀಮರ್ ಎಂಬಾತನು ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವ ಹೊಸದೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದನು. ಇವನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಸುಲಭದ ಬೆಲೆಗೆ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಬಹುದಾಯಿತು.

ಕರಗಿದ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಬೀಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಬೆಸ್ಸೀಮರ್‌ನ ಮೊದಲ ಸಲಹೆ. ಬೆಸ್ಸೀಮರ್ ಕುಲುಮೆ ಅಂಜೂರದಾಕಾರದ ದೊಡ್ಡ ಕಡಾಯಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಥದೊಂದು ಕಡಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಐದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮುವ್ವತ್ತು ಟನ್ ವರೆಗೆ ಕರಗಿದ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಸುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕುಲುಮೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೊಳವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಜೋರಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಹಾದು ಹೊರಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊರಹೊರಡುವಾಗ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಸಿಲಿಕ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಕಲ್ಮಷಗಳೂ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪಾಕದಂತೆ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಡಾಯಿಯೊಳಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಮೊದಲು ಕಿಡಿಗಳು ಹಾರುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆ ಹೊರಹೊರಟು ಕೆಂಪನೆಯ ಉರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊದಲ ಐದಾರು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಂಬಂಧದ ಕಲ್ಮಷಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿನ ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ೧೩೦೦° C ಉಷ್ಣ ಇದ್ದದ್ದು ಕೊನೆಯಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ೧೬೦೦° C ವರೆಗೂ ಏರುತ್ತದೆ. ಭೋರೆಂದು ಶಬ್ದಮಾಡುತ್ತ ಬೆಳ್ಳನೆಯ ಉರಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಉಕ್ಕಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮುಗಿಯಿತೆಂದು ಸೂಚನೆ. ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಾದನಂತರ ಉರಿ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಲ್ಮಷಗಳೆಲ್ಲ ಕಡಿಮೆಯಾದುವೆನ್ನುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆ ಮುಗಿಯಿತು. ಕಡಾಯಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಉಕ್ಕನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಕಡಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಈಗ ಕೂಡ ಉಕ್ಕು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವು

ದಿಲ್ಲ. ಕರಗಿರುವ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಫೆರೋ ಸಿಲಿಕನ್, ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಕರಗಿರುವ ದ್ರವ ತೊಕತೊಕನೆ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿದಾಗ ಕುದಿಯುವುದೂ ನಿಂತು ಲೋಹ ಹದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 'ತೆರೆದ ಒಲೆ'(Open hearth) ವಿಧಾನ.

ಬೆಸೀಮರ್ ವಿಧಾನವೂ ಈಗ ಬಳಕೆ ತಪ್ಪುತ್ತಿದೆ. ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ "ತೆರೆದ ಒಲೆಯ" Open hearth ವಿಧಾನ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕುಲುಮೆಯ ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೋಳಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಹಳೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿ ಉರಿಗಾಳಿ ಬಿಟ್ಟು ಕಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಹೊರಹೊರಟ ಹಬೆಯೇ ಒಳಗೆ ಬರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕು ತಯಾರಾಗುವ ವರೆಗೂ ಕುಲುಮೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಳೆಯ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಆದಕ್ಕೆ ಆಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಕರಗಿದ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಮಷದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಕಾರ್ಯವೂ ಬೇಗ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಲ್ಮಷ

ಇಂಗಾಲ, ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕ ಅಂಶಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಕಿಟ್ಟವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಮಷಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದಕ್ಕೆ ಫೆರೊ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ (Ferro Manganese) ಮತ್ತು ಫೆರೊ ಸಿಲಿಕನ್ (Ferro Silicon) ಬೆರೆಸಿ ಉಕ್ಕು ಸರಿಯಾದ ಹದಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮುವ್ವತ್ತು ಟನ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಎಪ್ಪತ್ತರಿಂದ ನೂರು ಟನ್‌ಗಳವರೆಗೂ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂಥ ಕುಲುಮೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಾಯಿಗಳೊಳಗೆ ಸುರಿದು, ಅವುಗಳಿಂದ ಮತ್ತೆ ಅಚ್ಚುಗಳಿಗೆ ಹುಯ್ದು, ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದಿರುವ ಈ ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಇಕ್ಕಳಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗಾಣಗಳ ಬಾಯಿಗೆ ಒಡ್ಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಣಗಳು ಕಾದು ಕೆಂಪಗಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ತುಂಡನ್ನು ಸಣ್ಣನೆಯ ಕಂಬಿಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಎಳೆದು ಎಳೆದು ಹಾಕುತ್ತವೆ.

ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಪಾತ್ರ.

ಬೀದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲಾಂದ್ರ ಕಂಬವನ್ನು ಬಡಿದರೆ ಅದು ಒಡೆದು ಚೂರಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸೈಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಮೋಟಾರು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡು ಮುರಿದು

ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ನುಗ್ಗುನುಗ್ಗಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಲಾಂದ್ರ ಕಂಬವೂ, ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯೂ ಎರಡೂ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಲೇ ತಯಾರಾದುವು. ಒಂದು ಏಟಿನಿಂದ ಮುರಿದುಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮುರಿಯದೆ ಬಗ್ಗಿ ಅಥವಾ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಲಾಂದ್ರ ಕಂಬ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ಎರಡರವರೆಗೂ ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಮೋಟಾರಿನ ತಗಡು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ ೦.೨ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಇಂಗಾಲ ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲಕ್ಷಣವೇ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆರೆತರೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬೆರೆತ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆಗ ಉಕ್ಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಭಾರ ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಳಿ, ಅರ, ಬೈರಿಗೆ ಮುಂತಾದ ಕೈಗೆಲಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನುಗಳು ಗಡುಸಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸೇಕಡ ೧.೫ ರವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರುವ ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಡಗುಗಳ ಹೊರಮುಖಕ್ಕೆ ಹೊದಿಸುವ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಗಡನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಳೆಯಂತೆ ಹರಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ೦.೨ ರಷ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರುವ ಉಕ್ಕು ಈ ರೀತಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತಗಡಾಗುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕೆಂದು ಮನೆಯ ಮುಂಬಾಗಿಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರುವ ಗೇಟುಗಳಿಗೆ, ಅಲಂಕಾರದ ಲಾಂದ್ರ ಕಂಬಗಳಿಗೆ, ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿರುವ ಕಟಾಂಜನಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾದ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣವೆ ಸಾಕು. ಇಂಥ ಉಪ

ಯೋಗಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಗಡುಸಾಗಿರಬೇಕಾದ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ. ಇಂಗಾಲ ಹೆಚ್ಚು ಬೆರೆತಿರುವ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣವೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೇಕಡ ೦·೨೫ರ ವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಸೇರಿರುವ ಉಕ್ಕು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹದಕೊಡಲಾಗದ ಮೆತು ಉಕ್ಕು (Mild steel) ಎಂದು ವರ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ. ೦·೨೫ ರಿಂದ ೦·೪೫ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತಿರುವ ಉಕ್ಕು ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗಕ್ಕೆ (Medium Carbon Steel) ಸೇರುತ್ತದೆ. ೦·೪೫ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ೧·೫ರ ವರೆಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಉಕ್ಕು ವಿಶೇಷ ತರಗತಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತ (High Carbon Steel) ಉಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೇಕಡ ೧·೫ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಉಕ್ಕೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿಯೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಉಕ್ಕನ್ನು ಹದಮಾಡುವುದು.

ಮೊಂಡಾದ ಹಾರೆ ಪಿಕಾಸಿಗಳನ್ನು ಕಮ್ಮಾರನ ಹತ್ತಿರ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಮೊನೆಮಾಡಿ ಕೊಂಡು ಬರುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ವಿಷಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹದಮಾಡು ವುದು ಎಂದರೇನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯೋಣ.

೧. ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಇಕ್ಕಳದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಉರಿಯುವ ಒಲೆ ಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ, ಥಟ್ಟನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಆರಿಸಿದೆವೆನ್ನೋಣ. ಈಗ ಸೂಜಿಯ ಕೊನೆಯನ್ನು ತಣ್ಣಗಾದ ಮೇಲೆ ಬಗ್ಗಿಸ ಹೋದರೆ ಅದು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಬಗ್ಗದೆ ಪಟ್ಟನೆ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಾಯಿಸಿ ಥಟ್ಟನೆ ಆರಿಸಿದರೆ ಉಕ್ಕು ಹದವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

೨. ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸೋಣ. ಆದರೆ ಥಟ್ಟನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಆರಿಸದೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಲೆಯಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದು ತಾನಾಗಿಯೇ ಆರುವಂತೆ ಬಿಡೋಣ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಹೋದರೆ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಮೊದಲನೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದರೂ ಉಕ್ಕು ಹದಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

೩. ಬಲ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮೆತ್ತಗಾಗಿರುವ ಸೂಜಿಯನ್ನೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಲ ಮಾಡಿದಂತೆ ಥಟ್ಟನೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ಆಗ ಸೂಜಿಯ ತುದಿ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಗಡುಸೇನೊ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಗ್ಗಿಸಹೋದರೆ ಮಾತ್ರ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮರಳುಕಾಗದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಮತ್ತೆ ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈಗ ಅದು ಕೆಂಪಗಾಗುವ ವರೆಗೂ ಕಾಯಿಸುವುದು ಬೇಡ. ಸೂಜಿಯ ಮೇಲೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಛಾಯೆ ಬರುವ ವರೆಗೂ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಆಮೇಲೆ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರುವಂತೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಸೂಜಿ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಗಡುಸಾಗುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಬಲಯುತವೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಕ್ಕು ಹದವಾಯಿತು.

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಕಮ್ಮಾರನೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಹಣಿದು ಹದಮಾಡಿಕೊಡುವುದು ಇದೇ ರೀತಿ. ಪ್ರತಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನ ಹದಗೊಳಿಸುವುದೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಉಕ್ಕಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಗಡಸುತನ, ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂಥ ಶಕ್ತಿ ಬರುವುದು ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಅಂಶದಿಂದ.

ಉಕ್ಕನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು

ಕಂಡುಕೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಥಟ್ಟನೆ ಆರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉಕ್ಕು ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಪಳಪಳನೆ ಬಿಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಕ್ಕನ್ನು ಗಡುಸಾಗಿಸುವ ವಿಧಾನ (Hardening of Steel). ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕು ಗಡುಸೇನೊ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹದಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಉಕ್ಕನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉಕ್ಕು ಮೃದುವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಕ್ಕನ್ನು ಮೆತುವಾಗಿಸಿ ಹದಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನ (Annealing of Steel). ಮೆತ್ತಗಾಗಿರುವ ಉಕ್ಕನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಥಟ್ಟನೆ ಆರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಉಕ್ಕು ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ೩೦೦°C ವರೆಗೆ, ಎಂದರೆ ನೀಲಿಯ ಛಾಯೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದದೆ ಹೊರಗೇ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಉಕ್ಕು ಹದಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಬಲಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉಕ್ಕನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸುವುದು ಕುಶಲವಾದ ಕಲೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಭವದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದು ಸಾಧ್ಯ. ಹದಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ನವೀನವಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಈಚೆಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಈಗ ಉಕ್ಕನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಆರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಹದಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಬೆರಕೆ ಉಕ್ಕುಗಳು (Alloy steels).

ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಬೆರೆತರೆ ಅದರಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದಾಯಿತು. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕ್ರೋಮಿ

ಯಂ, ನಿಕಲ್ ಮುಂತಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಬಂಧವಾದ ಲೋಹಗಳು ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆತರೆ ಅಂಥ ಉಕ್ಕಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಬೆರಕೆಯ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳು ಈಚೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿವೆ. ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದೆ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ (Stainless Steel) ತಟ್ಟೆ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಈಗ ಮನೆ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಯಂತ್ರ ಉಪಕರಣಗಳು ಬೆರಕೆಯ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಸೇಕಡ ಹತ್ತರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹದಿಮೂರರ ವರೆಗೆ ವ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಂಶ ಉಕ್ಕಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತರೆ ಉಕ್ಕು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಬೆರೆತ ಉಕ್ಕನ್ನು ಅದೇ ಕಾರಣವಾಗಿ ಕಲ್ಲು ಒಡೆಯುವ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಕೊರೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೂ, ಬಹು ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲಂಥ ರೈಲುಕಂಬಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾದ ಉಕ್ಕು ಮಳೆಗಾಳಿಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದರೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಲೋಹ ಬೆರೆತಿರುವ ಉಕ್ಕು ಈ ರೀತಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವಾಗಲೂ ಹೊಳಪಿನಿಂದೊಡಗೂಡಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣವಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಬೆರೆತ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈಚೆಗೆ ಕಂಚು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಸಾಮಾನುಗಳು ಮೂಲೆಪಾಲಾಗಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಬೆರೆತ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳು ದಿನಬಳಕೆಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದಕ್ಕೆ, ಬೈರಿಗೆ ಹಿಡಿದು ರಂಧ್ರ

ಕೊರೆಯುವುದಕ್ಕೆ, ಬೇಕಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಬಹು ಗಡುಸಾದ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಗಡುಸು ಉಕ್ಕನ್ನು ಇಂಥ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಇಂಥ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ, ಕಾವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಕಾವಿನ ದೆಸೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಬಲವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಲೋಹ ಬೆರೆತರೆ ಉಕ್ಕು ಕಾವೇರಿದರೂ ಮೆತ್ತಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಡುಸಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೆರಕೆಯ ಉಕ್ಕು ಇಂಥ ಯಂತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಉಕ್ಕಿನೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಬಂಧವಾದ ಇತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ, ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಉಕ್ಕು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುವುದೇ ಈಚೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ವಿದ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೬

ಅಲುಮಿನಿಯಂ

ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲರ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಬಡವರಾದವರು ಕಂಚು ಹಿತ್ತಾಳೆಗಳಿಗಿಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಬೆಳ್ಳಿ ಬಂಗಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಬಾಳುತ್ತಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಿಶೇಷ ಶ್ರಮಪಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಔನ್ಸು ತೂಗುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹಕ್ಕೆ ೧೦೦ ರೂಪಾಯಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯಿತ್ತು. ಈಗಲಾದರೋ ಒಂದು ಪೌಂಡು ತೂಗುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ತುಂಡು ಹನ್ನೆರಡಾಣೆಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈಗಂತೂ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ವಿಮಾನಗಳ ಮುಕ್ಕಾಲುವಾಸಿ ಭಾಗವೆಲ್ಲ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಾದುದು.

ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಬಹಳ ಹಗುರವಾದದ್ದು. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ನೋಡಿದರೆ ಈ ಲಕ್ಷಣ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಈ ಲೋಹ ವಿಮಾನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಅಲುಮಿನಿಯಂನಿಂದ ಮಾಡಿದ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವೂ ಬಹು ಬೇಗ ಏರುತ್ತದೆ. ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಬಹು ಬೇಗ ಕಾವೇರುವುದರಿಂದಲೂ

ಅಲುಮಿನಿಯಂನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಅಲುಮಿನಿಯಂ ತಾನಾಗಿ ಅಂಥ ಗಡಸು ಲೋಹವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇತರ ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆರೆತರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಬಲು ಗಡುಸಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕ ಲೋಹಗಳಂತೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಬೇಗ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವಗಳೂ ಅವನ್ನು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಣ್ಣೆ ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವುದರಲ್ಲೂ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ, ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣದಲ್ಲೂ, ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕಡಾಯಿಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅಂಥ ಅಪರೂಪವಾದ ಲೋಹವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ನಾವು ನೋಡುವ ಕಲ್ಲು ಮಣ್ಣೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅಡಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಳಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೩೫ರ ವರೆಗೂ ಬೆರೆತಿರಬಹುದು. ಬಿಳಿಯಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲುಗಚ್ಚಿನಂತೆ ಇರುವ ಜಂಬಿಟ್ಟಿಗೆ ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೫೦ ರಿಂದ ೬೦ರ ವರೆಗೂ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅಂಶ ಸೇರಿರುವ ಕಲ್ಲು ಬೆಣ್ಣೆಯಂತೆ ತಿಳಿಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಈ ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಅದುರನ್ನೇ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅದುರು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆ

ಯುತ್ತದೆ. ಕನ್ನಡ ದೇಶದ ಬೆಳಗಾಂ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಂತ ದಲ್ಲಿ, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಬಿಹಾರ ಪ್ರಾಂತಗಳ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಅದುರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಬಾಬಾಬುಡ್ನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಕೆಮ್ಮಣ್ಣುಗುಂಡಿಯ ಹತ್ತಿ ರವೂ, ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಎರಕಾಡಿನ ಬಳಿಯೂ, ತಿರುವಾಂಕೂರಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲೂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಅದುರನ್ನು ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಕರಗಿಸಿ, ಕಲ್ಮಷಗಳೆಲ್ಲ ಕಿಟ್ಟದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ವಿಧಾನ ವನ್ನೆ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅದುರನ್ನು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ (Caustic Soda) ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಅಂಶವು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಗದೆ ಉಳಿದ ಕಲ್ಮಷಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ೧೫೦೦°C ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಈ ಮಿಶ್ರಣದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯ ಬೇಕು. ಅಲು ಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಹರಿದಾಗ ಆಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ಒಡೆ ಯುತ್ತದೆ.

ಭಾರಿ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಉರಿಹಾಕಿ ದಿನವೂ ಸಾವಿರ ಗಟ್ಟಲೆ ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣ ಪಡೆಯುವಂತೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ

ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನುಕೂಲಿಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಕುಲುಮೆಗಳು ಸಣ್ಣನೆಯ ಆಕಾರದವು. ಇಂಥ ಒಂದು ಕುಲುಮೆ ೧೪ ಅಡಿ ಉದ್ದ, ಎಂಟಡಿ ಅಗಲ ಮೂರಡಿ ಆಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡುಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ತಗಡಿಗೆ ಒಂದಡಿಯಷ್ಟು ಮಂದದ ಇಂಗಾಲದ ಹೊದಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ 'ಸೆಲ್' ಒಂದರಲ್ಲಿ ೨೪ ಗಂಟೆಯ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ೫೦೦ ರಿಂದ ಹಿಡಿದು ೭೦೦ ಪೌಂಡು ತೂಗುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ತಯಾರಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಇಂಥ 'ಸೆಲ್'ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ೫೦೦ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಲೋಹ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ 'ಸೆಲ್' ಒಂದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಕವಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಹರಿಯಲು ಅನುಕೂಲಿಸುವಂತೆ ಇಂಗಾಲದ ತುಂಡುಗಳು ಇಳಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇಂಗಾಲದ ತುಂಡಿನ ಮೂಲಕ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದ ಅಂಶ ದ್ರಾವಕಕ್ಕಿಂತ ತೂಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಳಗಡೆ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ತಂಗಿರುವ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಆಗಾಗ ಹೊರ ತೆಗೆದು ಗಟ್ಟಿಗಳಾಗಿ ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುತ್ತಾರೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಈ ರೀತಿ.

ಅಲುಮಿನಿಯಂ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ

ಬೇಕು. ಅಂಥ ಅನುಕೂಲವಿಲ್ಲದ ಕಡೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವೇ ಸರಿ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದೆ. ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಸುಮಾರು ೩೫೦೦ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಸಾಲದು. ವರ್ಷಕ್ಕೆ ೨೦,೦೦೦ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ನಮಗೆ ಬೇಕು. ಇಷ್ಟನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ. ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೂ ದೊರೆಯುವ ಸೂಚನೆ ಇದೆ. ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ೨೦,೦೦೦ ಟನ್ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೭

ತಾಮ್ರ, ಕಂಚು ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆ

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಾದ ಕಂಚು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಇವೆರಡೂ ಬಹು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೊದಲಿಗೆ ತಾಮ್ರದ ಗಟ್ಟಿಗಳೇ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದು, ಅದರ ಹೊಳಪು ಅವರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಸೆಳೆದಿರಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಟ್ಟಿ ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಅದರ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಯಿತು.

ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ತಾಮ್ರದ ಅದುರುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳ ಅಂಶ ತಾನಾಗಿ ಬೆರೆತಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಥ ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಬಂದ ಲೋಹ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವಾಗಿರದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸತು, ತವರ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳು ಬೆರೆತಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ತವರವನ್ನು ಬೆರೆಸಿದರೆ ಕಂಚಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಂಚು ಹೆಚ್ಚು ಗಡಸು. ಬಣ್ಣ ಕೂಡ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ದಿನಬಳಕೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತಾಮ್ರ ಇಲ್ಲವೆ ಕಂಚಿನಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಪೂಜಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಉತ್ಸವ ವಿಗ್ರಹಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕಂಚಿನಿಂದಲೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ನಾಗಮಂಗಲದಲ್ಲಿ ಕಂಚಿನ ಕೆಲಸ ಈಗಲೂ ಗೃಹಕೈಗಾರಿಕೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದು ಬಹಳ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದೆ.

ತಾಮ್ರ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆಂದು ನಮ್ಮ ಪುರಾತನರು ತೆಗೆದ ಗಣಿಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರದುರ್ಗಕ್ಕೆ

ನಾಲ್ಕು ಮೈಲಿ ದೂರವಿರುವ ಇಂಗಳದಾಳು ಗ್ರಾಮದ ಬಳಿಯ ಬೆಳ್ಳಿಗುಡ್ಡದ ನೆತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರಕ್ಕೆಂದು ತೋಡಿದ ದೊಡ್ಡ ಗಣಿ ಇದೆ. ಇದು ಯಾವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತೊ ತಿಳಿಯದು. ಈಗ ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ.

ತಾಮ್ರ ಲೋಹ ತಯಾರಿಸುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ ಬಹಳ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾದುದು. ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಗಣಿಗಳು ಅಗಾಧ ವಾದುವು; ಅತ್ಯಂತ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದವು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಬಿಹಾರ್ ಪ್ರಾಂತದ ಸಿಂಗಭೂಮ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಸುಮಾರು ೬,೦೦೦ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ತಾಮ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ತಾಮ್ರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಗ ದೇಶದೊಳಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತಿರುವ ತಾಮ್ರ ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಗೆ ಸಾಲದು. ಹೊರಗಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ತಾಮ್ರ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳಿವೆ:

೧) ಅದು ಮೆತು; ಆದುದರಿಂದ ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಅದನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು; ಅತಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಹಾಳೆಗಳಾಗಿ, ರೇಕುಗಳಾಗಿ ಬಡಿಯಬಹುದು; ಸಣ್ಣನೆಯ ತಂತಿಗಳಾಗಿ ಎಳೆಯಬಹುದು.

೨) ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಯುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿ ವಿನಹ ಇನ್ನು ಯಾವ ಲೋಹವೂ ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಗೊಡುವುದಿಲ್ಲ.

೩) ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಇದರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಕಂಚು ಮುಂತಾದ ಇತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕೂಡಿಸುವುದು

ಸುಲಭ. ಬೆಸಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಲೋಹದಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಇನ್ನು ಯಾವ ಲೋಹವೂ ಬಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ.

೪) ತಾಮ್ರ ಹೊರಗಡೆ ಇಟ್ಟರೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ತಾಮ್ರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಹೊಂಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಯುವುದರಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಮುಕ್ಕಾಲುವಾಸಿ ತಾಮ್ರವೆಲ್ಲ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ ಕೂಡ ತಾಮ್ರದ ಮೂಲಕ ಬಹು ಬೇಗನೆ ಹಾಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಕಂಚಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟ ಉಷ್ಣ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಹು ಬೇಗ ಆರಿ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾವು ಬಹು ಬೇಗ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದಲೇ, ಮೋಟಾರು ಇಂಜಿನುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ದೆಸೆಯಿಂದ ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಮೊದಲಾದಾಗ ಅದನ್ನು ತಾಮ್ರ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಜೇನುಗೂಡಿನಂಥ ಬಲೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ತಾಮ್ರದ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಬಹು ಬೇಗ ತನ್ನ ಕಾವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಬಿಸಿ ಹತ್ತಿರುವ ಇಂಜನಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಂಚು.

ತಾಮ್ರ ಬೆರೆತಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಕಂಚು. ಕಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ೩೦ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸತು (Zinc) ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಕಂಚಿನ ಮುಖ್ಯ ಗುಣವೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ತಣ್ಣಗಿರುವ

ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೆತ್ತನೆ ಕೆಲಸದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕಡೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಕಂಚನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ಅನೇಕ ತರದ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈಚೆಗೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕು, ಪಿಂಗಾಣಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಕಂಚಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಾಮಾನುಗಳು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಿವೆ.

ಹಿತ್ತಾಳೆ.

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ತವರ ಬೆರೆತಿರುವ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಾಸಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಈ ಬಗೆಯ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದಲೆ. ಸೇಕಡ ೦·೩ರಷ್ಟು ರಂಜಕ ಹಿತ್ತಾಳೆಯೊಡನೆ ಬೆರೆತರೆ ಅದೊಂದು ಬಗೆಯ ರಂಜಕ ಹಿತ್ತಾಳೆ (Phosphorus bronze) ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೇಕಡ ೦·೩ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ರಂಜಕ ಸೇರಿದರೆ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಬಹಳ ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಹಿತ್ತಾಳೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಚಕ್ರಗಳ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೮

ತವರ, ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತು

ತವರ.

ಹಿತ್ತಾಳೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕಲಾಯಿಮಾಡಿ, ಒಳಭಾಗ ಮಿರುಗುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಕಲಾಯಿ ಮಾಡದೆ ಇದ್ದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು, ಹುಳಿ ಇರುವಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಕೆಡದಂತೆ ಮಾಡಲು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕಲಾಯಿಮಾಡಿ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತವರದ ಲೇಪ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತಿನ್ನುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಟ್ಟುಹೋಗದೆ ಬಹುಕಾಲ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತವರದ ಲೇಪವಿರುವ ಟಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬೆಸೆಯುತ್ತಾರೆ. ತವರಕ್ಕಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗ ಟಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತವರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಟಿನ್ನಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೇ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವ ಟಿನ್ನಿನ ಡಬ್ಬಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪೂರ್ತಿ ತವರದಿಂದ ಮಾಡಿದುವಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತವರದ ಲೇಪ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕುಹಿಡಿಯುವುದೂ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಕೆಡುವುದೂ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ತವರದ ಲೇಪವಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡು ಹೊಳಪಿನಿಂದೊಡಗೂಡಿ ಎಲ್ಲರ ಮನಸ್ಸನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧ ತವರ ಬಹಳ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ವಸ್ತು. ಒಂದು ಟನ್ ತೂಗುವ ತವರ ಮೂರು ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಬಾಳುತ್ತದೆ.

ಟಿನ್ನುಗಳ ಉಪಯೋಗ ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ನಾವು ಕೊಳ್ಳುವ ಪರದೇಶದ ಯಾವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವೇ ಆದರೂ ಟಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಸಾವಿರಾರು ಟನ್ ತೂಗುವ ಟಿನ್ನಿನ ಡಬ್ಬಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಟಿನ್ನಿನ ಡಬ್ಬಗಳು ಮಜಬೂತಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಅದರ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸುತ್ತಿಗೆ ಉಳಿಗಳ ಸಹಾಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿಗೆ ಅತಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ತವರದ ಲೇಪ ಕೊಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಟಿನ್ನು ಮಾಡುವ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಬಹುಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಪಾತ್ರೆ ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುವವರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬೆಸಗೆಯ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲೂ ತವರ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತುಂಡುಗಳು ತವರ ಮತ್ತು ಸೀಸ ಈ ಎರಡು ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದು. ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಸಗೆಯ ಕೆಲಸ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ತವರ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಿತ್ತಾಳೆಯಲ್ಲಿ ತವರದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಅಂಶ ಸೇರಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದೆವು. ತವರ ಬೆರೆತ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ವರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣವಿರುವುದರಿಂದಲೇ ತವರ ಬೆರೆತಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ವಿಧವಿಧವಾದ ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚರ್ಚು ಗೋಪುರಗಳಲ್ಲಿನ ಅಗಾಧವಾದ ಗಂಟೆಗಳು ತವರ ಬೆರೆತಿ

ರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಮಂಗಳಾರತಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಾರಿಸುವ ಗಂಟೆ, ಮದ್ದಲೆ ತಾಳಗಳೂ ತವರ ಬೆರೆತಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದವು. ಈ ಗಂಟೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾದ ಸದ್ದು ಬಹುದೂರ ತರಂಗ ತರಂಗವಾಗಿ ತೇಲಿಹೋಗಿ ಭಕ್ತರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ತವರ ಲೋಹ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು ಮಲಯ ದೇಶದಲ್ಲಿ. ಮಲಯ ದ್ವೀಪಗಳು ಇನ್ನೂ ಬ್ರಿಟಿಷರ ಅಧೀನದಲ್ಲಿವೆ. ಈಚೆಗೆ ಮಲಯ ದೇಶದ ಜನ ದಂಗೆಯೆದ್ದು, ಆಳುವವರ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಬಿಳಿಯ ಜನರನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತ ಬಂದರು. ಸುಲಭಕ್ಕೆ ಬ್ರಿಟಿಷರು ಈ ದ್ವೀಪಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟರೆ ಟಿನ್ನು ಮಾಡುವ ಅವರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮೂಲೆಪಾಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಹೇರಳವಾಗಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿ, ದಂಗೆಯೆದ್ದಿದ್ದ ಜನವನ್ನು ಸದೆಬಡಿದು ಆ ದೇಶವನ್ನು ತಮ್ಮ ವಜ್ರಮುಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತವರದ ಗಣಿಗಳು ಇಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ತವರವೆಲ್ಲ ಮಲಯ ದೇಶದಿಂದಲೇ ಬರಬೇಕು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ತವರ ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ವಸ್ತು. ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತು ಅಲ್ಲ. ಅದರಿಂದಲೇ ತವರದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಯಾವಯಾವ ರೀತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದೋ ಅಷ್ಟು ಮಾಡಲು ಸರ್ವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಸತು (Zinc).

ಸತು ಕೂಡ ತವರದಂತೆಯೇ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಲೋಹ. ಅದು ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಸ್ಫಲೆರೈಟ್ (Sphalerite) ಎನ್ನುವ ಖನಿಜ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅದುರನ್ನು ಉರಿಯಲ್ಲಿ

ಉರಿಸಿದಾಗ, ಅಡಗಿದ್ದ ಗಂಧಕವೆಲ್ಲ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕದ ಹೊಗೆಯೇನೋ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (Sulphuric acid) ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸತುವು ಮಾತ್ರ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸತು ಲೋಹ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದ ಲೋಹವನ್ನು ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಎರಕ ಹುಯ್ಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರ ಮನೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವ ತೊಟ್ಟಿ ಅಥವಾ 'ಬಕೀಟು'ಗಳಿಗೆ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಸತುವಿನ ಲೇಪ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹಾಯುವ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪೈಪುಗಳಿಗೂ ಈ ಬಗೆಯ ಸತುವಿನ ಲೇಪವಿರುತ್ತದೆ. ತವರದ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಟಿನ್ನಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೊ ಆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಲೇಪ ಕೊಟ್ಟು ಜಿಂಕ್ ಶೀಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕಟ್ಟಡದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಜಿಂಕ್ ತಗಡುಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಯಂತ್ರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕೆಲಸದ ಮನೆಗಳು, ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಛಾವಣಿಗಳು ಈ ಬಗೆಯ ಸತುವಿನ ಲೇಪವಿರುವ ತಗಡುಗಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಸತುವಿನ ಲೇಪ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಗಡುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದರೂ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಡದೆ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಾಮಾನುಗಳು ಕೆಡದಿರುವಂತೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸತುವಿನ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಲೇಪ ಕೊಡುವುದುಂಟು.

ಸೀಸ (Lead).

ಸೀಸವೆಂದರೆ ನಾವು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪೆನ್ಸಿಲಿ

ನಲ್ಲಿರುವ ಸೀಸವಲ್ಲ. ಅದು ಕಪ್ಪು ಸೀಸ; ಇಂಗಾಲದ ಒಂದು ರೂಪ. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಈಗ ಗಣಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಸೀಸ ಲೋಹ.

ಸೀಸ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬೇಗನೆ ಕರಗಿ ದ್ರವರೂಪ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಆಮೇಲೆ ಯಾವ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಎರಕ ಹುಯ್ಯಬಹುದು. ಈ ಲಕ್ಷಣದಿಂದಲೇ ಸೀಸಕ್ಕೆ ಅಚ್ಚುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಬಂದಿದೆ. ಮುದ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸೀಸ ಲೋಹದಿಂದ. ಅಚ್ಚಿನ ಮೊಳೆ ಸವೆದರೆ ಅದನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಎರಕ ಹುಯ್ಯಬಹುದು. ಸೀಸ ತೂಕವಾದ ಲೋಹವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಎರಕ ಹುಯ್ಯುವುದಕ್ಕೂ ಅದನ್ನೆ ಉಪ ಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸೀಸ ಮೆತುವಾದ ಲೋಹ. ಗಡುಸಾಗಿರುವ ಬಲವಿಲ್ಲ. ಅದ ರಿಂದಲೇ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಯೋಗ ಕಮ್ಮಿ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸೀಸ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಬಿಳುಪು ಮತ್ತು ಕೆಂಪನೆಯ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗು ತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳ ಹೊರಗೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದರಲ್ಲೂ ಸೀಸ ಲೋಹ ವಿಶೇಷ ವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೯

ಕೆಲವು ಇತರ ಲೋಹಗಳು

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ.

ಈಚೆಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಬಂದ ಲೋಹವೆಂದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಲೋಹ. ಅಲುಮಿನಿಯಂಗಿಂತಲೂ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹ ಇದು. ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಬೆರಕೆಯಾಗಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಅತಿ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಈ ಲೋಹಗಳು ಹಗುರವಾದರೂ ಬಹಳ ಗಡುಸಾದ್ದರಿಂದ ವಿಮಾನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಿಡಿದು ಬೆಂಕಿ ಕಾರುವ ಬಾಂಬುಗಳ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆ ಕೂಡ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಬೆರೆತ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸೈಟ್ ಎಂಬ ಅದುರಿನಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅದುರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬಿಳುಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇಲಂ ಬಳಿಯ ಗುಡ್ಡಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ನಂಜನಗೂಡಿನ ಹತ್ತಿರ ಕಡಕೊಳದ ಬಳಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕ್ಷಾರಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ೧ ಘನ ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಆಳತೆಯ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ೬೦ ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ದೊರೆಯುತ್ತದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈಚೆಗೆ ಲೋಹವನ್ನು ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಲೂ ಇದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಲೋಹ ಇದುವರೆಗೂ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ನಿಕಲ್.

ನಿಕಲ್ ಲೋಹ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೆ ಒಳಗೊಂಡಂಥ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಲೋಹ. ಕಬ್ಬಿಣದಂತೆಯೇ ಅದು ಬಹಳ ಗಡಸು. ಅದರಂತೆಯೇ ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಭೂಗರ್ಭವೆಲ್ಲ ಅತಿ ಭಾರವೂ ಗಡಸೂ ಆದ ಕಬ್ಬಿಣ ನಿಕಲ್ ಲೋಹಗಳಿಂದಲೇ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ಬಲ್ಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಕಬ್ಬಿಣದಂತೆ ನಿಕಲ್ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಲಕ್ಷಣದಿಂದಲೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ನಿಕಲ್ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಪಳಪಳನೆ ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ನಿಕಲ್ ಲೇಪನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಾತ್ರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ ಅವು ಕಿಲುಬುವುದೂ ಇಲ್ಲ.

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ನಿಕಲ್ ಎರಡೂ ಬೆರೆತಿರುವ ಅದುರುಗಳು ಸಿಗುವುದುಂಟು. ಇಂಥ ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಬಂದ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ನಿಕಲ್ ಎರಡೂ ಬೆರತುಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆರಕೆಯ ಲೋಹ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ತಾಮ್ರದ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಹಿತ್ತಾಳೆ, ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಸತು ಈ ಮೂರೂ ಬೆರೆತ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆಯೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹಕ್ಕೆ 'ಜರ್ಮನ್ ಸಿಲ್ವರ್' ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೃತಕ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಊಟದ ತಟ್ಟೆ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಈ ಮಿಶ್ರ

ಲೋಹದಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೊ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಲೋಹ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಎಲ್ಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್.

ಪ್ರತಿ ಉಕ್ಕಿನ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಲೋಹದ ಅಂಶ ಬೆರೆತೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಾದ ಅಮೆರಿಕ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಜರ್ಮನಿ, ಜಪಾನ್, ಈ ದೇಶಗಳವರು ಇಂಡಿಯಾದಿಂದ ಹೇರಳವಾಗಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತುಮಕೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪಾದರಸ.

ರಸವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತಿದ್ದರೂ ಪಾದರಸವನ್ನು ಲೋಹವೆಂದೇ ಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚು. ಸಿಡಿಯುವ ಮದ್ದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪಾದರಸ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪಾದರಸ ಎಷ್ಟೋ ಬಗೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಯಂತ್ರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಥರ್ಮಾಮೀಟರುಗಳು, ಒತ್ತಡ ಅಳೆಯುವ ಬಾರೋಮೀಟರುಗಳು, ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ಬೇಕು. ಬೆಳ್ಳಿ ಚಿನ್ನ ತವರ ಪಾದರಸದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಹಲ್ಲಿನ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ತೂಕವಾಗಿರುವ ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಲೋಹಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಆಂಟಿಮೊನಿ, ಬೆರಿಲಿಯಂ, ಬಿಸ್ಮತ್, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ, ಕಾಲ್ಷಿಯಂ, ಸಿರಿಯಂ, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಕೊಬಾಲ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಂ, ಲಿಥಿಯಂ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್, ಆಸ್ಮಿಯಂ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಸೆಲೀನಿಯಂ, ರೇಡಿಯಂ, ಟಾಂಟಾಲಮ್, ಟೆಲುರಿಯಂ, ಟೈಟೇನಿಯಂ, ಟಂಗ್ಸ್ಟನ್, ವೆನೇಡಿಯಂ, ಸ಼ಿರ್ಕೋನಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ಲೋಹಗಳಿವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೦

ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು

ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯುವಂಥ ಸೇತುವೆ ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಲವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದರೆ, ಬೆರಕೆಯ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದೇ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ವಿದ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ ಬೇರೊಂದು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯ ಯಾವೊಂದು ಭಾಗವೂ ಶುದ್ಧ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದುದಲ್ಲ. ಎಲ್ಲವೂ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದುವೆ. ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯ ಮುಕ್ಕಾಲು ವಾಸಿ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಯೆಲ್ಲಾ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ತಯಾರಾದ್ದು. ಇಂಜನ್ನಿನ ಬಹು ಭಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರದ ಬೆರಕೆ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಪಿಸ್ಟನ್‌ಗಳು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ ಇಲ್ಲವೆ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ್ದು. ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಹಾಕಿರುವ ಹೊಳಪುಳ್ಳ ತಿರುಪುಗಳು ಸತು ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು. ಮಿರುಮಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಈ

ಸಾಮಾನುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಅಥವಾ ನಿಕ್ಕಲಿನ ಲೇಪನ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮೋಟಾರು ಗಾಡಿಯ ಯಾವ ಭಾಗ ತೆಗೆದು ನೋಡಿದರೂ ಅದು ಶುದ್ಧ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿರದೆ, ವಿವಿಧವಾದ ಬೆರಕೆ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹ ಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಉಕ್ಕು ಕೂಡ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವೆಂದೇ ಗಣಿಸಬೇಕು. ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾ ಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ತರ ತರದ ಉಕ್ಕುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿತ್ತಾಳೆ, ಕಂಚು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳೆ. ಐದು ಆರು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಲೋಹಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆ.

ಪುರಾತನರು ಕರಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಅದುರುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಂಶವಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ತಯಾರಾದ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗಲೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣ ಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೊರಗೆ ದೊರೆಯುವ ಕಲಬೆರಕೆ ಅದುರು ಗಳನ್ನೇ ಚುನಾಯಿಸಿ ಕರಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಮ್ರದ ಅದುರುಗಳಲ್ಲಿ ಸತು, ತವರ ಇಲ್ಲವೆ ನಿಕಲ್ ಕೂಡ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಅದುರು ಗಳನ್ನು ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡು ವಾಗ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವುದು ಶುದ್ಧ ಲೋಹವಾಗಿರದೆ ಈ ಮೂರು ಲೋಹಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾಗಿ ರುತ್ತದೆ.

ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಈ ರೀತಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಈಗ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ತಯಾರಾಗುವ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ ಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾಗಿರುವ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೂಡ

ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಂತೆ ಸೇರಿರಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದುರನ್ನೇ ಕರಗಿಸುವಾಗ ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ಬೆರೆಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಪಡೆದು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕೋ ಆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮೇಲೆ ಬೆರೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬೆರೆತ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮೂಸೆಗಳಿಗೆ ಹುಯ್ದು, ಆರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲೋಹದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಕರಗಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಬೇರೆ ಲೋಹವನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತ ಅದು ಕರಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಲೋಹಗಳು ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ಕರಗಿ ಲೀನವಾದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ ದೊರೆಯುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಬೆರೆಯದಿದ್ದರೆ, ನೀರು ಎಣ್ಣೆ ಹೇಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ನಿಂತು ಬಿಡುತ್ತದೋ ಹಾಗೆ ಎರಡು ಲೋಹಗಳೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಬೆರೆಯದೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದುಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳಿಗಿರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಬಂದ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಏನೇನೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಲಹೀನರಾದ ತಾಯಿತಂದೆಗಳ ಮಕ್ಕಳು ಬಲಹೀನರಾಗಿರುವುದು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸಹಜ. ಆದರೆ ಈ ಸಾಮ್ಯ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮೆತುವಾದ ಲೋಹ. ಇಂಗಾಲ ಕೂಡ ಅಂಥ ಗಡುಸಾದ ವಸ್ತುವೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಇವೆರಡರ ಲಕ್ಷಣ ಈ ರೀತಿ ಇದ್ದರೂ, ಸೇಕಡ ೧ ಭಾಗ ಇಂಗಾಲ ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತರೂ ಅದು ಅತಿ ಗಡುಸಾದ ಉಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅಂಥ ಗಡುಸಾದ ಲೋಹಗಳೇನಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸೇಕಡ ೫ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ತಾಮ್ರದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತರೆ ತಾಮ್ರ ಲೋಹದ ಎರಡರಷ್ಟು ಬಲವುಳ್ಳ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೇಕಡ ೧೦ ರಷ್ಟು ಬೆರೆತರೆ ಬರುವ 'ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಹಿತ್ತಾಳೆ' ಮೂರುಪಾಲು ಗಡುಸಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಬರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಗಡುಸಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಸೇಕಡ ೧೦ ರಷ್ಟು ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಬೆರೆತಿರುವಾಗ ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕಿಗಿರುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ೧೦ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಸೇರಿದರೆ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಬಲ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದರೆ ಬಲ ಪೂರ್ತಿ ಹೋಗಿ ಲೋಹ ಪಳಪಳನೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯೆ ಅತಿ ನಾಜೂಕಾದ್ದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಬರುವ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು ತಮ್ಮವೇ ಆದ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಡುಸುತನ ಬೇಕಾದಾಗ, ಅಥವಾ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಲೋಹ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ, ವಿಮಾನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿನಂತೆ ಅತಿ ಹಗುರವಾದ ಆದರೂ ಬಹು ಗಡುಸಾದ ಲೋಹ ಬೇಕಾದಾಗ, ಆಯವರಿತು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಚುನಾಯಿಸಿ,

ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಂಥ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವನ್ನು ಮಾಡುವ ಕಲೆ ಲೋಹ ವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಗ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೧

ಇಂಡಿಯಾದೇಶದಲ್ಲಿನ ಲೋಹ ಕೈಗಾರಿಕೆ

ಮುಖ್ಯವಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದದ್ದಾಯಿತು. ನಾಗರಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಸ್ಥಾನ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ್ದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದಾಯಿತು. ಪ್ರಪಂಚದ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಗಣ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ನಮ್ಮ ಜನದ ಜೀವನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಸುಖ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಒದಗಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಬರಬೇಕು. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ದೇಶವು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನಿಂದ ಒಡಗೂಡಿರಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಈ ರೀತಿ ಸಂಪದ್ಯುಕ್ತವಾದ ದೇಶವಾಗಬಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವವೆ ಇಲ್ಲವೆ, ಅದುರುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆ, ಇಲ್ಲವೆ, ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಮಾಡೋಣ.

ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೂ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಸರಿಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕದಂಥ ಕೆಲವು ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಬಗೆಯ ಲೋಹಗಳು ಸೇರಿರುವುದೇನೊ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಖನಿಜವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಖನಿಜಸಂಪತ್ತಿನ ಕಡೆ ನಮ್ಮ ಜನರ ಮನಸ್ಸು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಲೋಹ ಸಂಪತ್ತು ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಧಿಕವಾದದ್ದಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಭಾವನೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಕಳೆದ ೫೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಲೋಹ ಮಯ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶ ದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ತರದ ಲೋಹಗಳೂ ಇವೆ, ನಾವು ಯಾರನ್ನೂ ಯಾವು ದಕ್ಕೂ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ತೀರ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ಭಾವನೆ ಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಾಗರಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯ ವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲುಮಿನಿಯಂ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ, ಸತು, ತವರ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ನಾವು ಪರರನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ.

ಇಂಡಿಯಾದೇಶದಲ್ಲಿನಷ್ಟು ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಇನ್ನು ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇರಲಾರದು. ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗು ವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೂ ಕಳುಹಿಸುವಷ್ಟು ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. ಬಿಹಾರದ ಸಿಂಗ್‌ಭೂಮ್, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಮೈಸೂರು, ಮದರಾಸು ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಇಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿ ದೊರೆತರೂ ಅದನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ತಯಾ ರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಎರಡೋ ಮೂರೋ ಇವೆ. ದೇಶದ ಏಳಿಗೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳು ಹೇರಳ ವಾಗಿ ಬೇಕು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಯಾರಿ

ಸುವ ಚೈತನ್ಯವಿದ್ದರೂ ಈಗಲೂ ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದ ಹೇರಳವಾಗಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ನಿಂತು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಅದುರಿನಿಂದಲೇ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೂ ಉಕ್ಕನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದುದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯ. ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರುಮಾಡುವ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಯೋಜನೆಗಳು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿದೆ. ಒರಿಸ್ಸಾ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿದೆ. ಮಧ್ಯಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಕಾರ್ಖಾನೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮೊದಲುಮಾಡಿದರೆ ನಮ್ಮ ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶ ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಿಸುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್.

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕೇಬೇಕು. ಈ ಲೋಹ ಕೂಡ ಕಬ್ಬಿಣದಂತೆಯೇ ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ರಷ್ಯ ದೇಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿನಷ್ಟು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರು ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಲೋಹವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಾವು ತೀರ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದೇವೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಒಳ್ಳೆಯ ಅದುರನ್ನು ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ರೀತಿ ಅದುರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದು ನಿಂತು ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಫೆರೊಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಾಗುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಡು ಕೈಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸನ್ನು ಅದುರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಬದಲು ಫೆರೊಮ್ಯಾಂಗನೀಸನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಹೊರಗೆ ಕಳುಹಿಸು ವಂತಾಗಬೇಕು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದುರು ಮಧ್ಯಪ್ರಾಂತದ ಬಾಲಘಾಟು, ಭಂಡಾರ, ನಾಗಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ, ಮೈಸೂರಿನ ಬಳ್ಳಾರಿ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಆಂಧ್ರದ ವಿಶಾಖಪಟ್ಟಣ, ಗಂಜಾಂ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯು ತ್ತವೆ.

ತಾಮ್ರ.

ತಾಮ್ರ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಲೋಹ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಲೋಹ ದೇಶದೊಳಗೇ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಹಾರದ ಸಿಂಗ್‌ಭೂಮ್ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ೭೦೦೦ ಟನ್ ತೂಗುವ ತಾಮ್ರ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಲದು. ನಮಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ೫೦,೦೦೦ ಟನ್ನುಗಳಿಗೂ ಮೀರಿ ತಾಮ್ರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟು ತರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಪುರಾತನರು ತಾಮ್ರಕ್ಕೆಂದು ತೋಡಿ ಬಿಟ್ಟ ಗಣಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪುನಶ್ಶೋಧನೆ ಅಗತ್ಯ. ಮೈಸೂರು ಸೀಮೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ಬಳಿಯ ಇಂಗಳದಾಳು ಗ್ರಾಮದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿಯಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಪುರಾತನರು ತೋಡಿದ ತಾಮ್ರದ ಗಣಿಯೊಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ಅದುರು ದೊರೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆ ತಿಳಿಯಲು ಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ತವರ, ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತು.

ಉಪಯುಕ್ತ ಲೋಹಗಳಾದ ಇವು ಮೂರೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಹಾಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ವರ್ಷಂ ಪ್ರತಿ ಇಂಡಿಯಾಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ತವರ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ಬರ್ಮ ಮತ್ತು ಮಲಯದೇಶಗಳಿಂದಲೇ ಬರಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಕ್ಷುಬ್ಧಗೊಂಡರೆ ತವರ ಬರುವುದು ನಿಂತುಹೋಗಿ ತವರವನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಕಷ್ಟಕ್ಕೀಡಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಅದುರುಗಳು ರಾಜಪುತಾನದಲ್ಲೂ, ಕಾಶ್ಮೀರ ದೇಶದಲ್ಲೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸೀಸ ಮತ್ತು ಸತುವೆಲ್ಲವೂ ಬರ್ಮ ದೇಶದಿಂದ ಆಮದಾಗುತ್ತಿದೆ. ರಾಜಪುತಾನದ ಉದಯಪುರದಲ್ಲಿನ ಸ಼ಾವರ್ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹಗಳು ಸಿಗುವ ಸೂಚನೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶೋಧನೆ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ದೇಶಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸತು ಮತ್ತು ಸೀಸದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವನ್ನಾದರೂ ರಜಪುತಾನದ ಈ ಗಣಿಗಳು ಪೂರೈಸಬಹುದೆಂದು ಆಶಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಮಿಯಂ.

ಉಕ್ಕಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಅಂಶ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆರೆತರೆ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಉಕ್ಕು (Stainless Steel) ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉಕ್ಕಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಇದೇ ಕಾರಣವಾಗಿ ಮುಖ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಮೈಸೂರು, ಬಿಹಾರ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸಾ ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಅದುರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ

ವರೆಗೂ ಈ ಅದುರನ್ನು ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ ಹೊರತು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಫೆರೋ ಕ್ರೋಮನ್ನು (Ferro chrome) ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಇದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಆಗ ಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ. ಈ ಲೋಹ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವೇ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ಇದು ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ನಾವು ಪರದೇಶದವರನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗಿನಂತೆಯೇ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಅದುರನ್ನು ಹೊರಗಡೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗ ಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಲೇ ಎಚ್ಚತ್ತು ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಬೆರೆತ ಉಕ್ಕುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅಲುಮಿನಿಯಂ.

ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಲೋಹ ಇದು. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ ಅಡಗಿರುವ ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಅದುರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ, ಬಿಹಾರ, ಬೊಂಬಾಯಿ ಮದರಾಸು ಪ್ರಾಂತಗಳ ನಾನಾಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳ ವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದುರು ಇಷ್ಟು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆತರೂ ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹದ ತಯಾರಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಕುಂಟುತ್ತ ನಡೆದಿದೆ. ತಿರುವಾಂಕೂರಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣದೊಂದು ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇದೆ. ಇದೊಂದೇ ಸಾಲದು. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ.

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಅದುರುಗಳು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅದುರಿನಿಂದ ಲೋಹ ಪಡೆ ಯಲು ಯಾವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೂ ಹುಟ್ಟಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋದರೆ ಆಗ

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪಡೆಯಲು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ.

ದಿನದಿನದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಗತ್ಯವಲ್ಲದೆ ಹೋದರೂ ಈ ಲೋಹಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆತರೆ ದೇಶದ ಸಂಪತ್ತು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೋಲಾರ ಒಂದುಕಡೆ ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆಲ್ಲಿಯೂ ಚಿನ್ನ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಚೆಗೆ ಹೈದರಾಬಾದಿನ ಹಟ್ಟಿ ಗಣಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಚಿನ್ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಉತ್ಪನ್ನ ತೀರ ಅಲ್ಪ; ಸೇಕಡ ೧ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ.

ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೋಲಾರ ಪ್ರಾಂತ ಒಂದರಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹಲವು ಕಡೆ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶೋಧನೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಚಿನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿ ಹೊರತಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿಗೆಂದೇ ತೋಡಿರುವ ಗಣಿಗಳು ಯಾವುವೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಅದುರುಗಳು ಯಾವುವೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ! ಸಿಕ್ಕುವ ಸೂಚನೆಯೂ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ ೧೨

ಕೊನೆಯ ಮಾತು

ಹೊರ ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಲೋಹ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮುಂದುವರಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ದೇಶಕ್ಕೆ ಎರಡೋ ಮೂರೋ ಇವೆ. ತಾಮ್ರ ಲೋಹ ಬಿಹಾರದ ಸಿಂಗಭೂಮಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಲುಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದೆರಡು ಸಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಕೋಲಾರದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ ದೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕ ಲೋಹಗಳು ಯಾವುವೂ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಅದುರುಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೆ ರಫ್ತಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಅದುರು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಪತ್ತು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಅದುರುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧಲೋಹವನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಪಡೆಯುವಂತಾಗಬೇಕು. ಅಂದಿಗೆ ದೇಶ ನಿಜವಾಗಿ ಸಂಪದ್ಯುಕ್ತವಾದ ದೇಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಾವಲಂಬನೆಯ ದಾಸ್ಯ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾವಲಂಬನೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ನಿಜಕ್ಕೂ ನಮ್ಮದಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ದಿನವನ್ನು ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಜನ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಖನಿಜಗಳ ಕಡೆಗೆ, ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಾ ಬರಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಮುಂದರಿದ ಜನಾಂಗಗಳೂ,

ಖನಿಜವಿದ್ಯೆಗೆ, ಲೋಹವಿದ್ಯೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಬಂದಿವೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಬುದ್ಧಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಬರಬೇಕು.

ಸರ್ ಕೆ. ಪಿ. ಪುಟ್ಟಣ್ಣಚೆಟ್ಟರ ಪ್ರದುವಟ್ಟಿನ ಪ್ರಕಟನಮಾಲೆ

೧. *ಟಪಾಲ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿವರ—ಕೆ. ಲಕ್ಷ್ಮೀನರಸಿಂಹಯ್ಯ, ಬಿ.ಎ.,ಎಲ್‌ಎಲ್
೨. ವಿಶ್ವವಿಸರಣ—ಜಿ. ಎಸ್. ಪರಮಶಿವಯ್ಯ, ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ.
೩. *ಸರ್ಕಾರದ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ರಚನಾಕ್ರಮ—ಎಚ್. ಕೃಷ್ಣರಾವ್, ಎಂ.ಎ
೪. *ವ್ಯವಸಾಯದ ಮಣ್ಣುಗಳು—ಕೂರಪಾಡು ಗುಂಡಪ್ಪ, ಬಿ.ಎ.
೫. *ಆಕಾಶಯಾನ—ಬಿ. ಕೆ. ಎರ್. ರಾವ್.
೬. *ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು—ಡಾ॥ ಎಂ. ಸಿದ್ದಲಿಂಗಯ್ಯ, ಎಂ.ಎ., ಬಿ.ಟಿ., ಪಿಎಚ್.ಡಿ., ಡಿಪ್.ಎಡ್. ಮತ್ತು ಸಿ. ರಂಗಾಚಾರ್, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಎಂ.ಎಡ
೭. *ಹೆರಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಶುಪೋಷಣೆ—ಡಾ॥ ರತ್ನಮ್ಮ ಐಸಾಕ್, ಎಲ್.ಎಂ.ಎಸ್ ಎಂ.ಆರ್.ಸಿ.ಎಸ್., ಎಲ್.ಆರ್.ಸಿ.
೮. ಮಲೇರಿಯಾ ನಿರೋಧ—ಬಿ. ಅನಂತಸ್ವಾಮಿರಾವ್, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಎಂ.ಬಿ., ಬಿ.ಎಸ್., ಎಂ.ಪಿ.ಎಚ
೯. ಗ್ರಾಮ ನೈರ್ಮಲ್ಯ—ಎಸ್. ಡಿ. ನಾರಾಯಣಗೌಡ, ಎಂ.ಬಿ., ಬಿ.ಎಸ್., ಡಿ.ಪಿಎಚ
೧೦. ಪಶುಪಾಲನೆ—ಎಂ. ಕೃಷ್ಣಶಾಸ್ತ್ರೀ, ಬಿ.ಎ., ಐ.ಡಿ.ಡಿ., ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಐ.ಡಿ.ಆರ್.
೧೧. ಯೋಗಾಸನಗಳು—ವಿದ್ವಾನ್ ಟಿ. ಕೃಷ್ಣಮಾಚಾರ್ಯ.
೧೨. ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ರಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು—ಕೆ. ಅಶ್ವತ್ಥನಾರಾಯ ರಾವ್, ಡಿ.ಎಸ್
೧೩. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ—ಎಂ. ಬಿ. ತಿರುನಾರಾಯಣ, ಬಿ.ಎ., ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. (ಆನರ್ಸ್, ಇ.ಇ.) ಸಿ.ಪಿ., ಇ.ಟಿ. (ಐ.ಐ.ಎಸ್.
೧೪. ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ—ಡಾ॥ ಬಿ. ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿನಾಯಿಡು, ಎಂ.ಎ., ಡಿ.ಲಿಟ
೧೫. ರೇಡಾರ್—ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ, ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ;
(ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ ೬ ಆಣೆ; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೮ ಆಣೆ.)
೧೬. ಗಣಿಕೆಲಸದ ಕೈಪಿಡಿ—ಜೆ. ಪಿ. ಡೇವಿಡ್, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ;
(ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ ೬ ಆಣೆ; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೮ ಆಣೆ.)
೧೭. ಲೋಹವಿದ್ಯೆ—ಡಾ॥ ಬಿ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ
(ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ ೩ ಆಣೆ; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೪ ಆಣೆ.)
೧೮. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ—ಡಾ॥ ಎಲ್. ಸೀಬಯ್ಯ, ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ.
(ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿದೆ.)

ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ ೨ ಆಣೆ; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೩ ಆಣೆ.

ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ,

ಪ್ರಕಟನ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಶಾಖೆ, ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫೀಸ್, ಮೈಸೂರು